



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

明月 糸田 書

車両の走行制御装置

5 技術分野

本発明は、車輪駆動式の車両の走行制御装置に関する。

背景技術

車輪駆動式の車両として、例えば車体に昇降手段を介して作業台を取り付けた高所作業車が知られている。このような高所作業車には種々の形態のものがあるが、その中には比較的小型の車両に垂直昇降装置（伸縮ポストやシザース機構等）を設け、この垂直昇降装置に作業台を取り付けたものがある。このような高所作業車では、作業台に搭乗した作業者が作業台上から車両の走行操作及び作業台の昇降操作を行うことができるようになっている（例えば、特開平10-158000号公報、特開2001-180899号公報参考照）。

上記タイプの作業車における車両の走行操作は、車両の発進停止及び前進後退の切り換えを行う進行停止操作手段（例えばレバーやダイヤル等からなる）と、走行中の車両の舵取り、すなわち車両の操舵輪の操舵操作を行う操舵操作手段（例えばレバーやダイヤル等からなる）とを作業者が操作して行うようになっている。そして、車両の走行中に作業者によって車両の舵取りがなされると、作業台若しくは車両に備えられたコントローラは、舵角検出器により検出された操舵輪の舵角が操舵操作手段の操作状態に応じて設定された操舵輪の目標舵角になるように操舵アクチュエータ（通常油圧シリンダ）を作動させ、リンク機構（ステアリングリンク機構）を介して操舵輪の舵角を変化させる。なお、ここで操舵輪の舵角とは、操舵輪の車両の前後中心軸に対する偏向角をいう。

また、上記のような作業車では、進行停止操作手段の操作状態を調節することによって車両の走行速度設定を行うことができるが、車両の直進走行中に目標舵角を大きくとつて（目標舵角を大きい値に設定して）曲率半径の小さい旋回走行に移行したときには、作業者が意識的に走行速度を減速させる操作をしなければ操舵輪の舵角が目標舵角に追従しにくくなり、車両の走行軌跡が目標軌跡から大きく外れてしまうケースが出てくる。このため現状の作業車では、車両の走行中に目標舵角が大きい値に変更されたときには車両の走

行速度が所定速度以下に規制（操舵前の走行速度によっては強制減速）されるようになっている。

発明の開示

- 5 しかしながら、上記作業車において車両の走行速度規制がなされるのは目標舵角が大きい値に設定されている間のみであるため、旋回走行から直進走行に移行する際等に目標舵角が直進相当舵角近くまで戻されたときには走行速度を本来の速度に戻すべく増速されていた。このため旋回走行の方向を反転させた場合、例えば左旋回走行から右旋回走行に移行する走行操作をしたような場合には、操舵操作手段は左旋回走行指令の操作位置から一旦中立位置を経て右旋回走行指令の操作位置へ操作されるが、実際の舵角の変化は目標舵角の変化に対して遅れることから、車両は旋回走行中であるにも拘わらず増速されることとなり、車両の走行軌跡が目標軌跡から大きく外れてしまうという問題が生じていた。また、作業車が高所作業車である場合には、旋回走行中の増速による慣性力を受けて、作業者が作業台上で姿勢を崩してしまうこともあった。
- 10 15 ところで、上記ステアリングリンク機構を介して操舵輪の操舵を行うステアリング装置では、一般に、操舵輪の舵角が大きい領域においてはアクチュエータの作動量（油圧シリンダであれば長さの変化量）に対する操舵輪の舵角の変化量は操舵輪の舵角が小さい領域よりも大きくなる。このためアクチュエータの作動速度が常に一定であれば、操舵輪の舵角が大きい領域では操舵輪の舵角が小さい領域よりも操舵輪の舵角の変化速度が大きくなってしまい、操舵輪の舵角が大きい領域では操舵輪の舵角が小さい領域に比べて操舵輪を目標舵角位置に停止させにくく、正確な舵角制御が難しいという問題があった。
- 20 25 なお、このようなステアリング装置は、一般的には、前記操舵輪をキングピン軸の周りに揺動可能に支持する一对のナックルアーム及び一对のナックルアームを連結するタイロッドとからなる転舵機構と、この転舵機構に繋がる操舵アクチュエータとを備え、操舵アクチュエータの作動により転舵機構を駆動して、操舵輪の舵角を変化させることができるようになっている。
- ところで、上記のようなタイプの作業車に用いられる転舵機構は、一般にアッカーマンリンク機構と呼ばれるものであり、旋回時の内外輪の舵角に差が生じるという特性を持っている。従来、ステアリング装置では、この特性を踏まえ、旋回時に外輪（若しくは内輪）となる操舵輪の舵角を舵角検出手段により検出し、この検出値が、操作装置の操作状

態に応じて設定された目標舵角になるように、操舵アクチュエータの作動制御を行っていた。

これに伴い、従来のステアリング装置では、左右一対の操舵輪のどちらにも、舵角検出手段を取り付ける必要があった。また、左右一対の操舵輪に取り付けた舵角検出手段のそれぞれにおいて、検出した舵角、操作装置の操作状態、操舵アクチュエータの作動量を一致させる煩雑な調整作業を行わねばならず、手間がかかった。さらに、旋回時に外輪（若しくは内輪）となる操舵輪がこれら左右で変わる度に、舵角を参照する舵角検出手段も変えなければならず、制御が複雑になるという問題があった。

本発明は上記のような問題に鑑みてなされたものであり、旋回走行の方向を反転した場合においても、車両の移動軌跡を目標軌跡に沿わせることが可能な構成の車両の走行制御装置を提供することを目的としている。

本発明はまた、操舵輪の舵角が大きい領域においても操舵輪を目標舵角位置に正確に停止させることができが可能な構成の作業車の走行制御装置を提供することを目的としている。

本発明はさらに、簡単な構造及び制御により、操舵輪を所望の舵角に変化させることができるステアリング装置を備えた走行制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明に係る車両の走行制御装置は、車輪駆動式の車両の走行制御装置であって、前記車両の操舵輪（例えば、実施形態における前輪11a）の操舵操作を行う操舵操作手段（例えば、実施形態における操舵ダイヤル42）と、前記操舵輪の舵角を検出する舵角検出手段（例えば、実施形態における舵角検出器62）と、前記操舵輪の舵角を変化させる操舵アクチュエータ（例えば、実施形態における操舵シリンダ17）と、前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の舵角が前記操舵操作手段から出力される操作指令に応じて設定された前記操舵輪の目標舵角になるように前記操舵アクチュエータを作動させる制御を行う操舵制御手段（例えば、実施形態におけるコントローラ50及び操舵制御バルブ52）と、前記操舵操作手段の操作状態および前記操舵アクチュエータの作動状態に応じて前記車両の走行速度規制を行う走行速度規制手段（例えば、実施形態におけるコントローラ50及び進行停止制御バルブ51）とを備える。ここで操舵輪の舵角とは、操舵輪の車両の前後中心軸に対する偏向角を言う。

30 · このように構成される走行制御装置において、前記走行速度規制手段は、前記操舵操作

手段の操作状態に応じて設定された前記操舵輪の目標舵角と前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の検出舵角とを比較し、前記目標舵角と前記検出舵角との差が所定値以上であるとき、前記車両の走行速度が所定速度以下となるように前記車両の走行速度規制を行うように構成するのが好ましい。

- 5 また、上記走行制御装置において、前記走行速度規制手段は、前記操舵操作手段の操作状態に応じて設定された前記操舵輪の目標舵角と前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の検出舵角とを比較し、前記差が大きくなるに応じて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うように構成しても良い。

この場合、前記走行速度規制手段は、前記差が大きくなるに応じて大きくなる減速度を
10 設定し、この設定された減速度に基づいて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うのが好ましい。

また、上記走行制御装置において、前記操舵操作手段の操作速度を求める操舵操作速度
15 検出手段を有し、前記走行速度規制手段は、前記操舵操作速度検出手段により求められた前記操舵操作手段の操作速度が所定値以上となったとき、前記車両の走行速度が所定速度以下となるように前記車両の走行速度規制を行うように構成しても良い。

また、上記走行制御装置において、前記操舵操作手段の操作速度を求める操舵操作速度
20 検出手段を有し、前記走行速度規制手段は、前記操舵操作速度検出手段により求められた前記操舵操作手段の操作速度が所定値以上となったとき、前記操作速度が大きくなるに応じて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うように構成しても良い。

この場合、前記操作速度が大きくなるに応じて大きくなる減速度を設定し、この設定された減速度に基づいて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うのが好ましい。

さらに、上記走行制御装置において、前記操舵アクチュエータの作動速度を求める操舵
25 アクチュエータ作動速度検出手段を有し、前記走行速度規制手段は、前記操舵アクチュエータ作動速度検出手段により求められた前記操舵アクチュエータの作動速度が所定値以上であるとき、前記車両の走行速度が所定速度以下となるように前記車両の走行速度規制を行うように構成しても良い。

また、上記走行制御装置において、前記操舵アクチュエータの作動速度を求める操舵
30 アクチュエータ作動速度検出手段を有し、前記走行速度規制手段は、前記操舵アクチュエータ作動速度検出手段により求められた前記操舵アクチュエータの作動速度が所定値以上であるとき、前記作動速度が大きくなるに応じて前記車両の走行速度を漸次低下させる制御

を行うように構成しても良い。

この場合に、前記作動速度が大きくなるに応じて大きくなる減速度を設定し、この設定された減速度に基づいて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うのが好ましい。

- このように構成された本発明に係る車両の走行制御装置によれば、操舵操作手段の操作
5 状態および操舵アクチュエータの作動状態に応じて走行速度規制手段により車両の走行速度規制を行うので、旋回走行の方向を反転したような場合に、走行体の移動軌跡を目標軌跡に合わせる制御が容易である。

なお、操舵操作手段の操作状態に応じて設定された操舵輪の目標舵角と舵角検出手段により検出された操舵輪の舵角（検出舵角）との差が所定値以上であるときには車両の走行
10 速度が所定速度以下に規制（操舵前の走行速度によっては強制減速）されるように構成した場合には、旋回走行の方向を反転させた場合であっても、操舵輪の実際の舵角が目標舵角に十分に追従していない間は走行速度が低速に保たれる。このため車両の走行速度が過大となることがなく、車両の移動軌跡を目標軌跡に沿わせることが可能である。

また、操舵操作手段が素早く操作され（このとき操舵輪の目標舵角と操舵輪の検出舵角
15 との差は大きくなる）、操舵操作速度検出手段により検出された操舵操作手段の操作速度が所定値以上となったときには、車両の走行速度が所定速度以下に規制（操舵前の走行速度によっては強制減速）されるように構成すれば、旋回走行の方向を反転させた場合において、操舵輪の実際の舵角が目標舵角に十分に追従していない間は走行速度が低速に保たれる。このため車両の走行速度が過大となることがなく、車両の移動軌跡を目標軌跡に沿わせることが可能である。

さらに、操舵操作手段が素早く操作され（このとき操舵輪の目標舵角と操舵輪の検出舵角との差は大きくなる）、操舵輪の検出舵角を目標舵角に一致させようとして操舵アクチュエータの作動速度が所定値以上となったときには、その操舵アクチュエータの作動速度が所定値以上となっている間、車両の走行速度が所定速度以下に規制（操舵前の走行速度
25 によっては強制減速）されるように構成すれば、旋回走行の方向を反転させたような場合において、操舵輪の実際の舵角が目標舵角に十分に追従していない間は走行速度が低速に保たれる。このため車両の走行速度が過大となることがなく、車両の移動軌跡を目標軌跡に沿わせることが可能である。

30 上記構成の走行制御装置において、前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段からの検出

情報に基づいて得られた前記舵角の大きさが予め定めた基準量以下であるときには前記操舵アクチュエータを第1の作動速度で作動させ、前記舵角の大きさが前記基準量を超えているときには前記操舵アクチュエータを同一の操作指令に対する作動速度が前記第1の作動速度よりも遅い第2の作動速度で作動させるように構成するのが好ましい。

5 なお、前記操舵制御手段は、前記舵角の大きさが前記基準量を超えている状態から前記舵角の大きさが前記基準量以下となる目標舵角が設定されたときには、前記舵角の大きさが前記基準量を超えているときであっても、前記操舵アクチュエータを前記第1の作動速度で作動させるように構成するのが好ましい。

また、前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の直進方向
10 対する舵角が大きいときほど前記操舵アクチュエータを遅い作動速度で作動させるよう構成するのが好ましい。

15 このように構成された本発明に係る走行制御装置では、操舵輪の舵角の大きさ（絶対値）が予め定めた基準量を超えているときには操舵輪の舵角の大きさが基準量以下であるときよりも遅い作動速度で操舵アクチュエータを作動させるようになっているので、操舵輪の舵角の大きさが基準量を超えて操舵アクチュエータの作動量に対する操舵輪の舵角の変化量が大きくなる領域（操舵輪の舵角の大きさが基準量を超える領域）においても、操舵輪を目標舵角位置に正確に停止させることが可能である。

ここで、操舵輪の舵角の大きさが基準量を超えている状態から舵角の大きさが基準量以下となる目標舵角が設定されたときには、舵角の大きさが基準量を超えているときであっても、舵角の大きさが基準量以下であるときと同等の作動速度で操舵アクチュエータを作動させるように構成するのが好ましい、このように構成すれば、舵角の大きさが基準量以下になるまでの間、操舵アクチュエータの不必要的作動速度制限がなされないので、その分、操舵操作に対する操舵輪の作動遅れを解消することができる。

また、操舵輪の舵角が大きいときほど操舵アクチュエータを遅い作動速度で作動させる
25 ように構成するのが好ましく、このように構成すれば、上記構成と同様、操舵アクチュエータの作動量に対する操舵輪の舵角の変化量が大きくなる領域（操舵輪の舵角が比較的大きい領域）においても、操舵輪を目標舵角位置に正確に停止させることが可能である。

さらに、上記構成の本発明に係る走行制御装置において、前記操舵輪をキングピン軸の
30 周りに揺動可能に支持する一対のナックルアーム、及び、前記一対のナックルアームを連

結するタイロッドからなる転舵機構を備え、前記操舵アクチュエータは、前記転舵機構を駆動して前記操舵輪の舵角を変化させるように構成されており、前記舵角検出手段が前記左右一対の操舵輪のどちらか一方に取り付けられ、前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段により検出された前記左右一対の操舵輪のどちらか一方の舵角が、前記操舵操作手段からの操作指令により設定された前記目標舵角となるように前記操舵アクチュエータを作動させる制御を行う構成であることが好ましい。

5 以上のように構成された本発明に係る走行制御装置では、左右の操舵輪のどちらか一方に舵角検出器を取り付け、この検出器が検出した舵角をもとに操舵アクチュエータの作動制御をし、操舵輪を所望の舵角に変化させることができる。このように、従来と比べ、構
10 造・制御がより簡単な走行制御装置を得ることができる。

なお、前記転舵機構は、前記車両の旋回時に、前記左右一対の操舵輪の舵角に差が生じる特性を持ち、前記操舵操作手段の操作方向と操作量に応じて、前記舵角検出手段が取り付けられた前記左右一対の操舵輪のどちらか一方の前記目標舵角を設定し、前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段により検出された前記左右一対の操舵輪のどちらか一方の舵角
15 が、前記操舵操作手段の操作方向と操作量に応じて設定された前記目標舵角となるように、前記転舵機構の特性に基づいて前記操舵アクチュエータを作動させる制御を行うように構成されることが望ましい。

このような構成により、本発明に係る走行制御装置は、左右の操舵輪のどちらか一方に舵角検出器を取り付け、旋回時に内外輪の舵角に差が生じる特性に基づいて前記検出器の
20 検出結果と操舵操作手段の操作方向・操作量とを関係付け、操舵アクチュエータの作動制御をし、操舵輪を所望の舵角に変化させることができる。このように、構造・制御がより簡単な走行制御装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

25 図1は、上記高所作業車を車両の斜め後方から見た図である。

図2は、本発明の第1実施形態に係る車両の走行制御装置を備えた高所作業車における車両の走行動作及び作業台の昇降動作に関する信号及び動力の伝達経路を示すブロック図である。

図3は、上記高所作業車における車両に備えられた走行装置の構成を示す平面図である。

30 図4は、上記高所作業車における操舵シリンダの伸長量と前輪の舵角との関係を示す図

であり、(A)は操舵シリンダの伸長量が零の状態、(B)は操舵シリンダの伸長量が正值の状態、(C)は操舵シリンダの伸長量が負値の状態を示している。

図5は、上記高所作業車の作業台に備えられた操作ボックスの斜視図である。

図6は、目標舵角と検出舵角との差に応じて設定される減速度を示すグラフである。

5 図7は、(A)は上記高所作業車が直進走行から左旋回走行に移行した場合の車両の移動軌跡であり、(B)は(A)に対応して示す、目標舵角と検出舵角との差 Δ の時間変化のグラフ(上段)と走行速度の時間変化のグラフ(下段)である。

図8は、(A)は上記高所作業車が左旋回走行から右旋回走行に移行した場合の車両の移動軌跡であり、(B)は(A)に対応して示す、目標舵角と検出舵角との差 Δ の時間変化のグラフ(上段)と走行速度の時間変化のグラフ(下段)である。

10 図9は、(A)は上記高所作業車が直進走行から弱い左方舵取り走行に移行した場合の車両の移動軌跡であり、(B)は(A)に対応して示す、目標舵角と検出舵角との差 Δ の時間変化のグラフ(上段)と走行速度の時間変化のグラフ(下段)である。

15 図10は、本発明の第2実施形態において、(A)は上記高所作業車が左旋回走行から右旋回走行に移行した場合の車両の移動軌跡であり、(B)は(A)に対応して示す、操舵ダイヤルの操作速度 v の時間変化のグラフ(上段)と走行速度の時間変化のグラフ(下段)である。

20 図11は、本発明の第2実施形態に係る車両の走行制御装置を備えた高所作業車における車両の走行動作及び作業台の昇降動作に関する信号及び動力の伝達経路を示すブロック図である。

図12は、本発明の第3実施形態において、(A)は上記高所作業車が左旋回走行から右旋回走行に移行した場合の車両の移動軌跡であり、(B)は(A)に対応して示す、操舵シリンダの作動速度 V の時間変化のグラフ(上段)と走行速度の時間変化のグラフ(下段)である。

25 図13(A)は上記高所作業車における前輪の舵角が零($\gamma=0$)であるときの操舵シリンダの長さを基準(伸長量 $\Delta=0$)としたときの伸長量 Δ と舵角 γ との関係を示したグラフであり、図13(B)は前輪の舵角に対する操舵シリンダの作動速度を示すグラフである。

30 図14は、基準量よりも小さい大きさを有する舵角の状態から、基準量よりも大きい大きさを有する目標舵角が設定されたときにおける、時間に対する舵角の変化を示すグラフ

(上段) と、時間に対する操舵シリンダの作動速度の変化を示すグラフ (下段) である。

図 15 は、基準量よりも大きい大きさを有する舵角の状態から、基準量よりも大きい大きさを有する目標舵角が設定されたときにおける、時間に対する舵角の変化を示すグラフ (上段) と、時間に対する操舵シリンダの作動速度の変化を示すグラフ (下段) である。

5 図 16 は、基準量よりも大きい大きさを有する舵角の状態から、基準量よりも小さい大きさを有する目標舵角が設定されたときにおける、時間に対する舵角の変化を示すグラフ (上段) と、時間に対する操舵シリンダの作動速度の変化を示すグラフ (下段) である。

10 図 17 は、操舵輪である前輪の舵角が大きいときほど操舵シリンダを遅い作動速度で作動させる構成とした場合における、前輪の舵角に対する操舵シリンダの作動速度を示すグラフである。

図 18 は、上記高所作業車における操舵シリンダの伸長量と前輪の舵角との関係を示す図であり、図 18 (A) は操舵シリンダの伸長量が零の状態、図 18 (B) は操舵シリンダの伸長量が正值の状態、図 18 (C) は操舵シリンダの伸長量が負値の状態を示している。

15 図 19 は、上記高所作業車における操舵ダイヤルの最大捻り操作量と左前輪の舵角との関係を示す図である。

図 20 は、上記高所作業車における操舵ダイヤルの操作状態に応じた左側前輪及び右側前輪の動きと、これら左側前輪及び右側前輪における舵角の関係を示す図である。

20 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る車両の走行制御装置を備えた高所作業車 1 を示している。この高所作業車 1 はいわゆる垂直昇降式の高所作業車であり、車輪駆動式の車両 10 と、この車両 10 に垂直上方に延びて設けられた垂直昇降装置としての伸縮ポスト 20 と、この伸縮ポスト 20 に支持された作業者搭乗用の作業台 30 とをして構成されている。車両 10 は前後左右にタイヤ車輪 11 を備えるとともに内部に走行モータ (油圧モータ) 12 を備えており (図 3 参照)、この走行モータ 12 により後部のタイヤ車輪 11 (以下、後輪 11b と称する) を駆動し、また前部のタイヤ車輪 11 (以下、前輪 11a と称する) を操舵して走行することができるようになっている。

30 伸縮ポスト 20 は車両 10 に垂直上方に延びて設けられた下部ポスト 21 と、この下部

ポスト 2 1 に対して入れ子式に設けられた上部ポスト 2 2 とからなり、内蔵された昇降シリンダ（油圧シリンダ） 2 3（図 2 参照）の伸縮作動により上下方向に伸縮（上部ポスト 2 2 を昇降）させることができるようになっている。作業台 3 0 は上部ポスト 2 2 に取り付けられており、伸縮ポスト 2 0 の上下方向の伸縮作動により昇降移動させることができ
5 るようになっている。

作業台 3 0 には車両 1 0 の発進停止及び前進後退の切り換えを行う進行停止操作レバー 4 1 と、走行中の車両 1 0 の舵取り、すなわち操舵輪である前輪 1 1 a の操舵操作を行う操舵ダイヤル 4 2 と、作業台 3 0 の昇降操作を行う昇降操作レバー 4 3 とが備えられた操作ボックス 4 0 が設けられており（図 1 及び図 5 参照）、作業台 3 0 に搭乗した作業者は
10 これら進行停止操作レバー 4 1 、操舵ダイヤル 4 2 及び昇降操作レバー 4 3 を操作することにより、作業台 3 0 に居ながらにして車両 1 0 の走行操作と作業台 3 0 の昇降操作とを行うことができるようになっている。

操舵輪である前輪 1 1 a のステアリング機構は、前輪 1 1 a の繋がるステアリングリンク機構 1 3 と、このステアリングリンク機構 1 3 を駆動して前輪 1 1 a の舵角 γ （前輪
15 1 1 a の車両 1 0 の前後中心軸に対する偏向角。図 4 参照）を変化させる操舵シリンダ（油圧シリンダ） 1 7 と、操舵ダイヤル 4 2 の操作に応じて操舵シリンダ 1 7 の作動制御を行うコントローラ 5 0 とから構成されている。

ステアリングリンク機構 1 3 は、図 3 に示すように、前輪 1 1 a を回転自在に支承する左右の前輪支持部材 1 4 と、左右の前輪支持部材 1 4 を連結するタイロッド 1 6 とを有して構成されている。左右の前輪支持部材 1 4 はそれぞれ上下方向に延びたキングピン 1 5 を介して車両 1 0 に取り付けられており、そのキングピン 1 5 まわりに揺動できるようになっている。また、左右の前輪支持部材 1 4 それぞれにはアーム部 1 4 a が車両 1 0 の後方に延びて設けられており、タイロッド 1 6 の両端部はこれら左右のアーム部 1 4 a に連結ピン P 1 によって連結されている。

25 ステアリングリンク機構 1 3 を構成する左側の前輪支持部材 1 4 のアーム部 1 4 a には操舵シリンダ 1 7 の一端部が連結ピン P 2 によって連結されており、操舵シリンダ 1 7 の他端部は図示しない車両 1 0 のシリンダ連結部に連結ピン P 3 によって連結されている。このため、操舵シリンダ 1 7 を伸縮作動させることにより左側の前輪支持部材 1 4 をキン
グピン 1 5 回りに揺動させることができ、またタイロッド 1 6 を介して右側の前輪支持部
30 材 1 4 を左側の前輪支持部材 1 4 と同時かつ同方向に揺動させることができる。そして、

操舵シリンダ17を伸長作動させることによって左右の前輪11aを右方向に向けることができ、操舵シリンダ17を収縮作動させることによって左右の前輪11aを左方向に向けることができる。また、図4に示すように、前輪11aの舵角 γ が零($\gamma=0$)であるときの操舵シリンダ17の長さを操舵シリンダ17の伸縮量 Δ が零($\Delta=0$)の状態
5 であり(図4(A)参照)、また前輪11aが右方向に偏向した状態の舵角 γ の符号を正、前輪11aが左方向に偏向した状態の舵角 γ の符号を負と定義すると、操舵シリンダ17の伸長量 Δ が正值($\Delta>0$)のときには前輪11aの舵角 γ は正值($\gamma>0$)となり(図4(B)参照)、操舵シリンダ17の伸縮量 Δ が負値($\Delta<0$)のときには前輪11aの舵角 γ は負値($\gamma<0$)となる(図4(C)参照)。

10 図2は車両10の走行動作及び作業台30の昇降動作に関する信号及び動力の伝達経路を示している。作業台30の操作ボックス40内に備えられた進行停止操作レバー41は非操作状態において中立位置(図5に示すよう垂直姿勢の位置)に位置し、この中立位置を基準に前方或いは後方へ傾動操作することができるようになっている。そして、この進行停止操作レバー41は、傾動操作状態から手を放したときには、内蔵されたスプリング
15 の力によって自動で中立位置に復帰する構成となっている。進行停止操作レバー41の操作状態(中立位置を基準とした操作方向と操作量)は操作ボックス40内に設けられたポテンショメータ等からなる進行停止操作検出器41aによって検出することができ、進行停止操作検出器41aが検出した進行停止操作レバー41の操作状態の情報はコントローラ50(作業台30若しくは車両10に備えられる)に入力されるようになっている。こ
20 こで、進行停止操作レバー41の中立位置よりも前方への傾動操作は車両10の前進走行指令に相当し、その傾動操作量が大きいときほどコントローラ50において前進走行時における目標走行速度が大きい値に設定される。また、進行停止操作レバー41の中立位置よりも後方への傾動操作は車両10の後退走行指令に相当し、その傾動操作量が大きいときほどコントローラ50において後退走行時における目標走行速度が大きい値に設定される。
25 また、進行停止操作レバー41を中立位置に復帰させる操作は車両10の停止指令に相当する。

操舵ダイヤル42は非操作状態において中立位置(図5に示すように、操舵ダイヤル42に記されたマークM1と操作ボックス40に記されたマークM2とが一致する位置)に位置し、この中立位置を基準に右回り(時計回り)或いは左回り(反時計回り)に捻り操作することができるようになっている。そして、この操舵ダイヤル42は、捻り操作状態

から手を放したときには、内蔵されたスプリングの力によって自動で中立位置に復帰する構成となっている。操舵ダイヤル42の操作状態（中立位置を基準とした操作方向と操作量）は操作ボックス40内に設けられたポテンショメータ等からなる操舵操作検出器42aによって検出することができ、操舵操作検出器42aが検出した操舵ダイヤル42の操作状態の情報はコントローラ50に入力されるようになっている。ここで、操舵ダイヤル42の右回り方向への捻り操作は前輪11aの右方向への操舵指令に相当し、中立位置から右回り方向への捻り操作量が大きいときほどコントローラ50において右方向への目標舵角が大きい値に設定される。また、操舵ダイヤル42の左回り方向への捻り操作は前輪11aの左方向への操舵指令に相当し、中立位置から左回り方向への捻り操作量が大きいときほどコントローラ50において左方向への目標舵角が大きい値に設定される。また、操舵ダイヤル42を中立位置に復帰させる操作は前輪11aを舵角零の状態（ $\gamma = 0$ の状態。図4（A）参照）にする指令に相当する。

昇降操作レバー43は非操作状態において中立位置（図5に示すように垂直姿勢の位置）に位置し、この中立位置を基準に前方或いは後方へ傾動操作することができるようになっている。そして、この昇降操作レバー43は、傾動操作状態から手を放したときには、内蔵されたスプリングの力によって自動で中立位置に復帰する構成となっている。昇降操作レバー43の操作状態（中立位置を基準とした操作方向と操作量）は操作ボックス40内に設けられたポテンショメータ等からなる昇降操作検出器43aによって検出することができ、昇降操作検出器43aが検出した昇降操作レバー43の操作状態の情報はコントローラ50に入力されるようになっている。ここで、昇降操作レバー43の中立位置よりも前方への傾動操作は作業台30の下降指令に相当し、その傾動操作量が大きいときほどコントローラ50において作業台30の下降時における目標作動速度が大きい値に設定される。また、昇降操作レバー43の中立位置よりも後方への傾動操作は作業台30の上昇指令に相当し、その傾動操作量が大きい時ほどコントローラ50において作業台30の上昇時における目標作動速度が大きい値に設定される。また、昇降操作レバー43を中立位置に復帰させる操作は作業台30の停止指令に相当する。

車両10の内部には電動モータや小型エンジン等からなる動力源（図示せず）によって駆動される油圧ポンプP（図2参照）が設けられており、この油圧ポンプPから吐出された圧油は進行停止制御バルブ51経由で走行モータ12に供給されるようになっている。

ここで、車両10の駆動輪である左右の後輪11bは走行モータ12によりギヤボックス

- 18を介して駆動される左右の車軸19に取り付けられており(図3参照)、コントローラ50は、進行停止操作レバー41の操作状態に応じた方向及び量で進行停止制御バルブ51のスプール(図示せず)を電磁駆動するので、作業台30上の作業者は、進行停止操作レバー41の操作によって車両10の発進停止及び進行方向(前進後退)の切り換えと走行速度の設定とを行うことができる。また、油圧ポンプPから吐出された圧油は操舵制御バルブ52経由で操舵シリンダ17に供給されるようになっており(図4も参照)、コントローラ50は操舵ダイヤル42の操作状態に応じた方向及び量で操舵制御バルブ52のスプール(図示せず)を電磁駆動するので、作業台30上の作業者は、操舵ダイヤル42の操作によって操舵シリンダ17の伸縮操作を行って、前輪11aの操舵を行うことができる。また、油圧ポンプPから吐出された圧油は昇降制御バルブ53経由で昇降シリンダ23に供給されるようになっており、コントローラ50は昇降操作レバー43の操作状態に応じた方向及び量で昇降制御バルブ53のスプール(図示せず)を電磁駆動するので、作業台30上の作業者は、昇降操作レバー43の操作によって作業台30の昇降移動を行うことができる。
- 15 車両10には後輪11bの車軸19の回転数から車両10の走行速度を検出する走行速度検出器61と前輪支持部材14のキングピン15回りの回転角から前輪11aの舵角を検出する舵角検出器(例えばポテンショメータ)62とが設けられており、伸縮ポスト20内には昇降シリンダ23の作動速度等から作業台30の昇降速度を検出する昇降速度検出器63が設けられている(図2参照)。そして、これら走行速度検出器61により検出された車両10の走行速度の情報、舵角検出器62により検出された舵角の情報及び昇降速度検出器63により検出された作業台30の昇降速度の情報はいずれもコントローラ50に入力されるようになっている。
- コントローラ50は、進行停止操作検出器41aにより検出された進行停止操作レバー41の操作状態(中立位置を基準とした操作方向及び操作量)の情報が入力されると、その検出された進行停止操作レバー41の操作状態に応じた車両10の目標走行速度を設定し、走行速度検出器61により検出された車両10の走行速度がその目標走行速度になるように進行停止制御バルブ51のスプールを駆動して走行モータ12の回転数をコントロールする。また、コントローラ50は、昇降操作検出器43aにより検出された昇降操作レバー43の操作状態(中立位置を基準とした操作方向及び操作量)の情報が入力されると、その検出された昇降操作レバー43の操作状態に応じた車両10の目標昇降速度を設

定し、昇降速度検出器 6 3 により検出された作業台 3 0 の昇降速度がその目標昇降速度になるように昇降制御バルブ 5 3 のスプールを駆動して昇降シリンダ 2 3 の作動速度をコントロールする。

またコントローラ 5 0 は、操舵操作検出器 4 2 a により検出された操舵ダイヤル 4 2 の操作状態（中立位置を基準とした操作方向及び操作量）の情報が入力されると、その検出された操舵ダイヤル 4 2 の操作状態に応じた前輪 1 1 a の目標舵角を設定し、舵角検出器 6 2 により検出される前輪 1 1 a の舵角がその目標舵角になるように操舵制御バルブ 5 2 を駆動して操舵シリンダ 1 7 の伸長量をコントロールする。例えば、車両 1 0 の直進走行中（このとき目標舵角と実際の舵角はともに0度である）に操舵ダイヤル 4 2 を右回り方向に捻り操作してこれにより目標舵角が右方向30度に設定されたとすると、コントローラ 5 0 は舵角検出器 6 2 により検出される舵角が目標舵角（30度）と一致するまで操舵シリンダ 1 7 を伸長作動させる。

ここで、コントローラ 5 0 は、操舵ダイヤル 4 2 の操作状態に応じて設定した前輪 1 1 a の目標舵角と舵角検出器 6 2 により検出された前輪 1 1 a の舵角とを比較し、目標舵角と検出舵角（舵角検出器 6 2 により検出された前輪 1 1 a の舵角）との差が所定値以上であるときには車両 1 0 の走行速度が所定速度以下となるように車両 1 0 の走行速度規制を行う（操舵前の走行速度によっては強制減速）ようになっている。このため、旋回走行の方向を反転させた場合（後述する図 7 に示すケース）であっても、操舵輪の実際の舵角が目標舵角に十分に追従していない間は走行速度が低速に保たれ、車両 1 0 の走行速度が過大となることがないので、車両 1 0 の移動軌跡を目標軌跡に沿わせることが可能である。なお、このような車両 1 0 の走行速度の規制は、例えば、コントローラ 5 0 が進行停止制御バルブ 5 1 のスプール駆動量を小さくして、走行モータ 1 2 の回転数を小さくすることによって行われる。

このように走行速度規制を行う方法としては、予め所定速度を設定しておき、この所定速度を超えて走行しているときには所定速度まで減速させる制御や、図 6 に示すように、目標舵角と検出舵角との差に応じて減速度を設定しておき、この減速度が得られるような速度規制制御等がある。

図 7 及び図 8 は、上記のように車両 1 0 の速度規制がなされる場合の例を示している。先ず、図 7 は直進走行から左旋回走行に移行した場合の例である。ここでは、車両 1 0 は直進走行（A 地点～B 地点。この間目標舵角と実際の舵角はともに0度であり、両者の差

Δ もほぼ0である) の途中で、操舵ダイヤル4 2を中立位置から左回りに大きく捻り操作したが、操舵ダイヤル4 2の操作直後から前輪1 1 aが実際に左旋回方向相当の舵角になるまでの間(B地点～D地点)、設定された前輪1 1 aの目標舵角 γ_0 と、舵角検出器6 2により検出された前輪1 1 aの検出舵角 γ との間の差 Δ (= $\gamma_0 - \gamma$)が大きくなつて予め定めた閾値 δ を上回ってしまったため、その間、車両1 0の走行速度Sが所定速度S'以下に規制(強制減速)されている。なお、この例では、車両1 0が左旋回走行に移行し、検出舵角 γ が目標舵角 γ_0 に近づいて目標舵角 γ_0 と検出舵角 γ との差 Δ が閾値 δ よりも小さくなつた後は(D地点～)、車両1 0の走行速度Sは進行停止操作レバー4 1の操作量に応じて設定された本来の走行速度S₀まで復帰するよう、車両1 0の走行速度Sが上昇(增速)されている。

図8は、左旋回走行から右旋回走行に移行した場合(旋回走行の方向を反転させた場合)の例である。ここでは、左旋回走行(A地点～B地点。この間操舵ダイヤル4 2は中立位置よりも左側に大きく捻り操作されているが実際の舵角もこれに追従していて両者の差 Δ はほぼ0である)の途中で操舵ダイヤル4 2を右回りに大きく捻り、中立位置を超えて右側に大きく位置させる操作をしたが、操舵ダイヤル4 2の操作直後から前輪1 1 aが実際に右旋回走行相当の舵角になるまでの間(B地点～F地点)、設定された前輪1 1 aの目標舵角 γ_0 と、舵角検出器6 2により検出された前輪1 1 aの検出舵角 γ との間の差 Δ (= $\gamma_0 - \gamma$)は大きくなつて予め定めた閾値 δ を上回ってしまったため、その間、車両1 0の走行速度Sが所定速度S'以下に規制(強制減速)されている。なお、この例においても、車両1 0が右旋回走行に移行し、検出舵角 γ が目標舵角 γ_0 に近づいて目標舵角 γ_0 と検出舵角 γ との差 Δ が閾値 δ よりも小さくなつた後は(F地点～)、車両1 0の走行速度Sは進行停止操作レバー4 1の操作量に応じて設定された本来の走行速度S₀まで復帰するよう、車両1 0の走行速度Sが上昇(增速)されている。

図9は、直進走行から弱い左方舵取り走行に移行した場合の例であり、操舵ダイヤル4 2の操作は行うものの、上記のような車両1 0の走行速度規制がなされないケースである。ここでは、車両1 0は直進走行(A地点～B地点。この間目標舵角と実際の舵角はともに0度であり、両者の差 Δ もほぼ0である)の途中で操舵ダイヤル4 2を左回りに小さく捻り操作したが、操舵ダイヤル4 2の操作直後から前輪1 1 aが実際に左旋回方向相当の舵角になるまでの間(B地点～D地点)においても、設定された前輪1 1 aの目標舵角 γ_0 と、舵角検出器6 2により検出された前輪1 1 aの検出舵角 γ との間の差 Δ (= $\gamma_0 - \gamma$)

— γ) は閾値 δ 以上には大きくならなかったため、車両 10 の走行速度規制は行われていない。このように、操舵ダイヤル 42 を中立位置（車両 10 の直進に相当）から小さく捻り操作した場合（目標舵角が小さい場合）には特に走行速度規制は行われないので、操舵ダイヤル 42 をその中立位置を挟んで往復するように操作した場合（スラローム走行の場合）であっても、強制減速されることなく走行することが可能である。

なお、操舵輪すなわち左右の前輪 11a を直進方向（中立位置）から左右いずれかに操舵する場合には上述した走行速度規制を行うが、左右いずれかに操舵した状態から直進方向（中立位置）に戻す操作のときには、上述した走行速度規制を行わないように構成しても良い。

10

次に、本発明に係る走行制御装置の第 2 実施形態について説明する。この第 2 実施形態に係る走行制御装置では、コントローラ 50 が操舵操作検出器 42a からの出力に基づいて操舵ダイヤル 42 の操作速度（単位時間当たりの操作変化量）を検出（算出）し、これにより得られた操舵ダイヤル 42 の操作速度が予め定めた所定値以上となったときには、15 その後一定時間の間（目標舵角 γ_0 と検出舵角 γ との差が所定値以下になるまでの間など、その他の基準によってもよい）、車両 10 の走行速度が所定速度以下となるように車両 10 の走行速度規制を行うようになっている。

このように走行速度規制を行う方法としては、予め所定速度を設定しておき、この所定速度を超えて走行しているときには所定速度まで減速させる制御や、操舵ダイヤル 42 の操作速度が大きくなるに応じて増加する関係となる減速度を設定しておき、この減速度に基づく減速を行わせて所定速度とするような速度規制制御等がある。

この第 2 実施形態に係る走行制御装置において、例えば、図 10 に示すように、左旋回走行（A 地点～B 地点。この間操舵ダイヤル 42 は中立位置よりも左側に捻り操作された状態で停止されている）の途中で操舵ダイヤル 42 を右回りに素早く捻り操作して左旋回走行から右旋回走行に移行した場合（旋回走行の方向を反転させた場合）を考える。この場合において、操舵ダイヤル 42 の操作速度 v が所定値 v_0 以上となったときには（B 地点）車両 10 の走行速度 S が所定速度 S' 以下になるように減速（強制減速）され、その後一定時間 T_0 の間、この減速状態が持続される（B 地点～F 地点）。そして、操舵ダイヤル 42 の操作速度 v が所定値 v_0 以上となってから一定時間 T_0 が経過した後は（F 地点～）、車両 10 の走行速度 S は進行停止操作レバー 4'1 の操作量に応じて設定された本来

の走行速度 S_0 まで復帰するよう、車両 10 の走行速度 S が上昇（増速）される。ここで、車両 10 の走行速度規制が持続される上記時間 T_0 の設定は任意であるが、前輪 11a の検出舵角 γ が操舵ダイヤル 42 の操作によって設定される目標舵角 γ_0 に一致するように操作シリンダ 17 が作動を継続する時間を見越した値とすることが好ましい。

- 5 このように、第 2 実施形態に係る走行制御装置では、操舵ダイヤル 42 が素早く操作され（このとき前輪 11a の目標舵角 γ_0 と前輪 11a の検出舵角 γ との差は大きくなる）、コントローラ 50において算出された操舵ダイヤル 42 の操作速度 v が所定値 v_0 以上となったときには、車両 10 の走行速度 S が所定速度 S' 以下に規制（操舵前の走行速度によっては強制減速）されるようになっているので、旋回走行の方向を反転させた場合において、前輪 11a の実際の舵角（検出舵角 γ ）が目標舵角 γ_0 に十分に追従していない間は走行速度が低速に保たれる。このため上記第 1 の本発明に係る車両の走行制御装置と同様の効果を得ることができる。

- この実施形態においても、操舵輪すなわち左右の前輪 11a を直進方向（中立位置）から左右いずれかに操舵する場合には上述した走行速度規制を行うが、左右いずれかに操舵した状態から直進方向（中立位置）に戻す操作のときには、上述した走行速度規制を行わないように構成しても良い。

- 続いて、本発明に係る走行制御装置の第 3 実施形態について説明する。この第 3 実施形態に係る走行制御装置は、操舵シリンダ 17 の作動速度を検出するシリンダ作動速度検出器 64 を備えるとともに（図 11 参照）、シリンダ作動速度検出器 64 により検出された操舵シリンダ 17 の作動速度が所定値以上であるとき、コントローラ 50 は、車両 10 の走行速度が所定速度以下となるように車両 10 の走行速度規制を行うようになっている。ここで、シリンダ作動速度検出器 64 は、操舵シリンダ 17 の作動速度を直接検出するものでなくともよく、操舵シリンダ 17 の作動速度に比例する物理量（例えば操舵シリンダ 17 に流入する単位時間当たりの圧油の流量或いは操作制御バルブ 52 のスプールの駆動量（若しくはスプールの駆動信号の大きさ））を検出するもの等であってもよい。

- この第 3 実施形態に係る車両の走行制御装置において、例えば、図 12 に示すように、左旋回走行（A 地点～B 地点。この間操舵ダイヤル 42 は中立位置よりも左側に捻り操作された状態で停止されている）の途中で操舵ダイヤル 42 を右回りに素早く捻り操作して左旋回走行から右旋回走行に移行した場合（旋回走行の方向を反転させた場合）を考える。

- この場合において、操舵シリンダ17の作動速度Vが所定値V₀以上となったときには（B地点）車両10の走行速度Sが所定速度S'以下になるように減速（強制減速）され、その後、操舵シリンダ17の作動速度Vが所定値V₀以上となっている間、この減速状態が持続される（B地点～F地点）。そして、操舵シリンダ17の作動速度Vが所定値V₀を下回った後は（F地点～）、車両10の走行速度Sは進行停止操作レバー41の操作量に応じて設定された本来の走行速度S₀まで復帰するよう、車両10の走行速度Sが上昇（増速）される。なお、図12に示すように、操舵ダイヤル42を素早く操作した直後に操舵シリンダ17が大きな作動速度で作動するのは（操舵シリンダ17の作動速度が急激に大きくなるのは）、操舵ダイヤル42が素早く操作されることによって前輪11aの目標舵角γ₀と前輪11aの検出舵角γとの差が大きくなり、操舵シリンダ17はできるだけ早く検出舵角γを目標舵角γ₀に一致させようと動作するためである。
- なお、走行速度規制を行う方法としては、予め所定速度を設定しておき、この所定速度を超えて走行しているときには所定速度まで減速させる制御や、操舵シリンダ17の作動速度Vが大きくなるに応じて増加する関係となる減速度を設定しておき、この減速度に基づく減速を行わせて所定速度とするような速度規制制御等がある。
- このように、第3実施形態に係る走行制御装置では、操舵ダイヤル42が素早く操作され（このとき前輪11aの目標舵角γ₀と前輪11aの検出舵角γとの差は大きくなる）、前輪11aの検出舵角γを目標舵角γ₀に一致させようとして操舵シリンダ17の作動速度Vが所定値V₀以上であるときには、その操舵シリンダ17の作動速度Vが所定値V₀以上となっている間、車両10の走行速度Sが所定速度S'以下に規制（操舵前の走行速度によっては強制減速）されるようになっているので、旋回走行の方向を反転させたような場合において、前輪11aの実際の舵角（検出舵角γ）が目標舵角γ₀に十分に追従していない間は走行速度が低速に保たれる。このため上記第1の本発明に係る車両の走行制御装置と同様の効果を得ることができる。
- この実施形態においても、操舵輪すなわち左右の前輪11aを直進方向（中立位置）から左右いずれかに操舵する場合には上述した走行速度規制を行うが、左右いずれかに操舵した状態から直進方向（中立位置）に戻す操作のときには、上述した走行速度規制を行わないように構成しても良い。
- 以上においては、操舵操作に伴う走行速度制御を説明したが、次に操舵操作に伴う操舵

輪の操舵速度制御について説明する。図13(A)は、前輪11aの舵角 γ が零($\gamma=0$)であるときの操舵シリンダ17の長さを基準に、その長さからの伸長量 Δ と前輪11aの舵角 γ (右方向操舵時 $\gamma>0$)との関係を示したグラフである。前述のように本実施形態に係るステアリングリンク機構13では、操舵シリンダ17の伸長量 Δ が正值のとき舵角 γ の符号は正($\gamma>0$)となり、伸長量 Δ が負値のとき舵角 γ の符号は負($\gamma<0$)となる。このグラフから分かるように、操舵シリンダ17の長さの(伸長量 Δ)の変化量に対する舵角 γ の変化量は舵角 γ の大きさとは無関係に常に同じなのではなく、舵角 γ の大きさ(絶対値)が或る基準量 γ' を超えて大きくなると、操舵シリンダ17の長さの(伸長量 Δ の)変化量に対する舵角 γ の変化量は急激に大きくなる。これは、操舵シリンダ17の作動速度が同じであれば、舵角 γ の大きさが基準量 γ' よりも大きい舵角領域($\gamma>\gamma'$ 又は $\gamma<-\gamma'$ の領域)では、舵角 γ の大きさが基準量 γ' 以下の舵角領域($-\gamma'\leq\gamma\leq\gamma$ の領域)よりも舵角 γ の変化速度が大きいことを意味し、舵角 γ の大きさが基準量 γ' よりも大きい舵角領域では前輪11aを目標舵角位置に停止させにくうことになる。

このため本高所作業車1に備えられたステアリング装置では、コントローラ50が、舵角検出器62からの検出情報に基づいて前輪11aの舵角 γ の大きさ(絶対値)を算出し、その舵角 γ の大きさが予め定めた基準量 γ' 以下となる舵角領域(図13(A)において $-\gamma'\leq\gamma\leq\gamma'$ の領域)内にあるときには操舵シリンダ17を第1の作動速度V1で作動させ、舵角 γ の大きさが基準量 γ' を超える舵角領域(図13(A)において $\gamma>\gamma'$ 又は $\gamma<-\gamma'$ の領域)内にあるときには操舵シリンダ17を上記第1の作動速度V1よりも遅い第2の作動速度V2で作動させるようになっている(図13(B)参照)。例えば、図14に示すように、基準量 γ' よりも小さい大きさを有する舵角 γ_1 (>0)の状態から操舵ダイヤル42を右方向に捻り操作して基準量 γ' よりも大きい大きさを有する目標舵角 γ_0 を設定したときには、初め操舵シリンダ17は作動速度V1で作動(伸長作動)されるが、舵角 γ が基準量 γ' に達した後は、操舵シリンダ17の作動速度VはV1よりも遅い作動速度V2に制限される。なお、このような操舵シリンダ17の作動速度制限は、例えば、コントローラ50が操舵制御バルブ52のスプール駆動量を小さくすることによって行う。また、図15に示すように、基準量 γ' よりも大きい大きさを有する舵角 γ_1 (>0)の状態から、操舵ダイヤル42を左方向に捻り操作して基準量 γ' よりも大きい大きさを有する目標舵角 γ_0 を設定したときには、最初から最

後まで操舵シリンダ17は制限された作動速度V2で作動される。なお、図13(B)は舵角 γ に対する操舵シリンダ17の作動速度Vの大きさを示しており、操舵シリンダ17が伸長作動しているときには操舵シリンダ17の伸長作動速度を意味し、操舵シリンダ17が収縮作動しているときには操舵シリンダ17の収縮作動速度を意味する。

- 5 一方、コントローラ50は、舵角検出器62により検出された前輪11aの舵角 γ の大きさ(絶対値)が基準量 γ' を超えている(図13(A), (B)においては $\gamma > \gamma'$ 又は $\gamma < -\gamma'$ である)状態から前輪11aの舵角 γ の大きさが基準量 γ' 以下となる目標舵角 γ_0 が設定されたときには、前輪11aの舵角 γ の大きさが基準量 γ' を超えている間であっても、操舵シリンダ17の作動速度を速度V2に制限を行うことなく(前輪11aの舵角 γ の大きさが基準量 γ' 以下であるときと同等の作動速度V1で)操舵シリンダ17を作動させる。例えば、図16に示すように、基準量 γ' よりも大きい大きさを有する舵角 $\gamma_1 (> 0)$ の状態から、操舵ダイヤル42を左方向に捻り操作して基準量 γ' よりも小さい大きさを有する目標舵角 γ_0 を設定したときには、最初から最後まで操舵シリンダ17は速度制限されない作動速度V1で作動される。
- 10 15 このように高所作業車1に備えられたステアリング装置では、操舵輪である前輪11aの舵角 γ の大きさ(絶対値)が予め定めた基準量 γ' を超えているときには前輪11aの舵角 γ の大きさが基準量 γ' 以下であるときよりも遅い作動速度で操舵シリンダ17を作動させるようになっている。このため、前輪11aの舵角 γ の大きさが基準量 γ' を超えて操舵シリンダ17の長さの変化量(伸長量 Δ の変化量)に対する前輪11aの舵角 γ の変化量が大きくなる領域(前輪11aの舵角 γ の大きさが基準量 γ' を超える領域)においても、前輪11aを目標舵角位置に正確に停止させることが可能である。
- 20 25 また、このステアリング装置では、前輪11aの舵角 γ の大きさ(絶対値)が基準量 γ' を超えている状態から舵角 γ の大きさが基準量 γ' 以下となる目標舵角 γ_0 が設定されたときには、舵角 γ の大きさが基準量 γ' を超えているときであっても、舵角 γ の大きさが基準量 γ' 以下であるときと同等の作動速度で操舵シリンダ17を作動させるようになっているので、舵角 γ の大きさが基準量 γ' 以下になるまでの間、操舵シリンダ17の不必要的作動速度制限がなされず、その分、操舵操作に対する前輪11aの作動遅れを解消することができる。
- 30 また、本発明に係るステアリング装置では、上記のように、舵角 γ の大きさが予め定めた基準量以下であるときには操舵シリンダ17を第1の作動速度(V1)で作動させ、

- 舵角 γ の大きさが基準量を超えているときには操舵シリンダ 17 を第 1 の作動速度よりも遅い第 2 の作動速度 (V_2) で作動させる構成とする代わりに、基準量を複数設けてそれぞれの基準量に対応して操舵アクチュエータの作動速度を決めるようにしてもよい。或いは単純に、操舵輪である前輪 11a の舵角 γ が大きいときほど操舵シリンダ 17 を遅い作動速度で作動させる構成としてもよい (図 17 参照)。これらの構成であっても、操舵シリンダ 17 の作動量に対する前輪 11a の舵角 γ の変化量が大きくなる領域 (前輪 11a の舵角 γ が大きい領域)において、前輪 11a を目標舵角位置に正確に停止させることが可能となる。
- 10 次に、操舵ダイヤル 42 の操作に応じて操舵輪すなわち前輪 11a の操舵を行わせる上記操舵装置の構成および作動について詳しく説明する。
- 操舵輪である前輪 11a と、操舵ダイヤル 42 とは、ステアリング装置を介して連動連結されている。ステアリング装置は、前輪 11a に繋がる転舵機構 13 と、この転舵機構 13 を駆動して前輪 11a の舵角 γ (前輪 11a の車両 10 の前後中心軸に対する偏向角。図 18 参照) を変化させる操舵シリンダ (油圧シリンダ) 17 と、左右一対の前輪 11a のどちらか一方に取り付けられこの前輪 11a の舵角を検出する舵角検出器 62 と、舵角検出器 62 が取り付けられた前輪 11a の目標舵角を設定する操舵ダイヤル 42 と、操舵ダイヤル 42 の操作に応じて操舵シリンダ 17 の作動制御を行うコントローラ 50 を備えて構成されている。
- 20 転舵機構 13 は、図 3 に示すように、前輪 11a をキングピン軸 15 の周りに揺動可能に支持する一対のナックルアーム 14、及び、前記一対のナックルアーム 14 を連結ピン P1 により連結するタイロッド 16 からなる。舵角検出器 62 は、左側のナックルアーム 14 に取り付けられており、左側のキングピン軸 15 回りの回転角から、左側の前輪 11a の舵角を検出する。操舵シリンダ 17 は、一端が転舵機構 13 を構成する左側のナックルアーム 14 に連結ピン P2 により連結され、他端が車両 10 のシリンダ連結部 (図示せず) に連結ピン P3 により連結されている。
- このため、本発明に係るステアリング装置では、操舵シリンダ 17 を伸縮作動させることにより、左側の前輪 11a をキングピン軸 15 の周りを揺動させ、タイロッド 16 を介して右側の前輪 11a を左側の前輪 11a と同時且つ同方向に揺動させ、前輪 (操舵輪) 11a の舵角 γ を変化させることができるようになっている。すなわち、操舵シリンダ

17は、伸長作動により左右の前輪11aを右方向に向けることができ、収縮作動により左右の前輪11aを左方向に向けることができる。このとき、左右一対の前輪11aは、転舵機構13によって車両10の旋回時に舵角に差が生じるように（具体的には、内輪の舵角の大きさが常に一定の比率で外輪の舵角の大きさよりも大きくなるように）設定され
5 ている。

図18を用いて説明すると、操舵シリンダ17は、伸縮量 Δ が零（ $\Delta=0$ ）のときは、左右の前輪11aの舵角 γ_L , γ_R がともに零（ $\gamma_L=0$, $\gamma_R=0$ ）となる（図18
（A）参照）。また、前輪11aが右方向に偏向した状態の舵角の符号を正、前輪11a
が左方向に偏向した状態の舵角の符号を負と定義すると、伸縮量 Δ が正值（ $\Delta>0$ ）の
10 ときには、左右の前輪11aの舵角 γ_L , γ_R は正值（ $\gamma_L>0$, $\gamma_R>0$ ）となる（図1
8 （B）参照）。このとき、詳細は後述するが、転舵機構13が持つ特性により、左側の
前輪11aの舵角 γ_L と右側の前輪の舵角 γ_R との関係は、 $|\gamma_L| < |\gamma_R|$ となる。ま
た、伸縮量 Δ が負値（ $\Delta<0$ ）のときには、前輪11aの舵角 γ_L , γ_R は負値（ $\gamma_L<$
0, $\gamma_R<0$ ）となる（図18 （C）参照）。このとき、転舵機構13が持つ特性により、
15 左側の前輪11aの舵角 γ_L と右側の前輪の舵角 γ_R との関係は、 $|\gamma_L| > |\gamma_R|$ とな
る。

本実施形態では、図19に示すように、操舵ダイヤル42の最大捻り操作量は左回り及
び右回りの各々において40度に設定され、左側の前輪11aの最大舵角は左方向90度、
右方向70度に設定され、操舵ダイヤル42の操作状態と、舵角検出に用いる側である
20 左側の前輪11aの目標舵角とは、比例関係にある。また、右側の前輪11aは、図20
に示すように、最大舵角が左方向70度、右方向90度に設定されており、転舵機構13
を介して左側の前輪11aと繋がっているため、右側前輪11aの舵角は左側前輪11a
の舵角（の検出値）から割り出すことができるようになっている。

すなわち、操舵ダイヤル42が右回り方向に最大捻り操作量（40度）操作され、車両
25 10が右回り方向に最も大きく旋回し、左前輪11Lの舵角として舵角検出器62により
右方向70度が検出された場合は、上記転舵機構13との関係より、右前輪11Rの舵角
は右方向90度であることが分かる（図20参照）。また、操舵ダイヤル42が左回り方
向に最大捻り操作量（40度）操作され、車両10が左回り方向に最も大きく旋回し、左
前輪11Lの舵角として舵角検出器62により左方向90度が検出された場合は、上記転
30 舵機構13との関係で、右前輪11Rの舵角が左方向70度であることが分かる。

このような構成により、コントローラ 50 は、例えば、車両 10 の直進走行中（このとき操舵ダイヤル 42 は中立位置にあり、目標舵角と実際の舵角はともに 0 度である）に、操舵ダイヤル 42 が左回り方向に 20 度捻り操作されると、目標舵角が左方向 45 度に設定され、舵角検出器 62 により検出される左側の前輪 11a の舵角が目標舵角（左方向 45 度）と一致するまで、操舵シリンダ 17 を伸長作動させる（図 19 参照）。なお、このときの右側の前輪 11a の舵角は、左方向 35 度である（図 20 参照）。

また、コントローラ 50 は、操舵ダイヤル 42 が右回り方向に 30 度捻り操作されると、転舵機構 13 の特性に基づいて目標舵角を右方向 52.5 度に設定し、舵角検出器 62 により検出される左側の前輪 11a の舵角が目標舵角（右方向 52.5 度）と一致するまで、操舵シリンダ 17 を伸長作動させる。なお、このときの右側の前輪 11a の舵角は、右方向 67.5 度である（図 20 参照）。

以上のような構成により、本発明では、左右一対の操舵輪（前輪 11a）のどちらか一方の舵角のみを検出し、この検出値が操舵ダイヤルの操作状態（操作方向及び操作量）に応じて設定された目標舵角と一致するように、操舵シリンダの作動制御を行うことで、前輪 11a を所望の方向に回転させることができる。このように、ステアリング装置を簡単な構造及び制御で構成することができる。

これまで本発明の好ましい実施形態について説明してきたが、本発明の範囲は上述の実施形態に示したものに限定されない。例えば、上述の実施形態では、車両の操舵輪（前輪 11a）の操舵操作を行う操舵操作手段はダイヤル（操舵ダイヤル 42）であったが、これは他の手段、例えばレバー等であってもよい。また、車両の操舵輪（前輪 11a）に繋がるリンク機構（ステアリングリンク機構 13）を駆動する操舵アクチュエータは必ずしも油圧シリンダでなくてもよく、油圧モータ或いは電動モータとラック・ピニオン機構とを組み合わせたもの等であってもよい。また、上述の実施形態では、1 つの走行モータ 12 の動力をギヤボックス 18 及び左右の車軸 19 を介して駆動輪である左右の後輪 11b に伝達させる構成、すなわち 1 つの走行モータ 12 によって左右の後輪 11b を同時に駆動する構成となっていたが、車両 10 に 2 つの走行モータを備え、これら 2 つの走行モータによって左右の後輪 11b を別々に駆動する構成となっていてもよい。また、上述の実施形態では、本発明が適用される対象の作業車は、車両に昇降移動自在な作業台を備えた高所作業車であったが、これは一例であり、車両に設けたブーム等の先端部に作業台を備

えた高所作業車であってもよい。また、作業車は車輪駆動式の車両に作業装置を備えた作業車であれば、必ずしも高所作業車でなくてもよいが、本発明が高所作業車に適用された場合には、旋回走行中の増速による慣性力を受けて作業者が作業台上で姿勢を崩してしまうような不安全な事態を効果的に防止する効果が得られる。

請求の範囲

1. 車輪駆動式の車両の走行制御装置であって、
前記車両の操舵輪の操舵操作を行う操舵操作手段と、
前記操舵輪の舵角を検出する舵角検出手段と、
前記操舵輪の舵角を変化させる操舵アクチュエータと、
前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の舵角が前記操舵操作手段から出力される操作指令に応じて設定された前記操舵輪の目標舵角になるように前記操舵アクチュエータを作動させる制御を行う操舵制御手段と、
前記操舵操作手段の操作状態および前記操舵アクチュエータの作動状態に応じて前記車両の走行速度規制を行う走行速度規制手段とを備えたことを特徴とする車両の走行制御装置。
2. 前記走行速度規制手段は、前記操舵操作手段の操作状態に応じて設定された前記操舵輪の目標舵角と前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の検出舵角とを比較し、前記目標舵角と前記検出舵角との差が所定値以上であるとき、前記車両の走行速度が所定速度以下となるように前記車両の走行速度規制を行うことを特徴とする請求項1に記載の車両の走行制御装置。
3. 前記走行速度規制手段は、前記操舵操作手段の操作状態に応じて設定された前記操舵輪の目標舵角と前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の検出舵角とを比較し、前記目標舵角と前記検出舵角との差が大きくなるに応じて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の車両の走行制御装置。
4. 前記走行速度規制手段は、前記差が大きくなるに応じて大きくなる減速度を設定し、この設定された減速度に基づいて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うことを特徴とする請求項3に記載の車両の走行制御装置。
5. 前記操舵操作手段の操作速度を求める操舵操作速度検出手段を有し、
前記走行速度規制手段は、前記操舵操作速度検出手段により求められた前記操舵操作

手段の操作速度が所定値以上となったとき、前記車両の走行速度が所定速度以下となるように前記車両の走行速度規制を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の走行制御装置。

5 6. 前記操舵操作手段の操作速度を求める操舵操作速度検出手段を有し、

前記走行速度規制手段は、前記操舵操作速度検出手段により求められた前記操舵操作手段の操作速度が所定値以上となったとき、前記操作速度が大きくなるに応じて前記車両の走行速度を漸次低下させる制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の走行制御装置。

10

7. 前記走行速度規制手段は、前記操作速度が大きくなるに応じて大きくなる減速度を設定し、この設定された減速度に基づいて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の車両の走行制御装置。

15

8. 前記操舵アクチュエータの作動速度を求める操舵アクチュエータ作動速度検出手段を有し、

前記走行速度規制手段は、前記操舵アクチュエータ作動速度検出手段により求められた前記操舵アクチュエータの作動速度が所定値以上であるとき、前記車両の走行速度が所定速度以下となるように前記車両の走行速度規制を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の走行制御装置。

9. 前記操舵アクチュエータの作動速度を求める操舵アクチュエータ作動速度検出手段を有し、

前記走行速度規制手段は、前記操舵アクチュエータ作動速度検出手段により求められた前記操舵アクチュエータの作動速度が所定値以上であるとき、前記作動速度が大きくなるに応じて前記車両の走行速度を漸次低下させる制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の走行制御装置。

10. 前記走行速度規制手段は、前記作動速度が大きくなるに応じて大きくなる減速度を設定し、この設定された減速度に基づいて前記車両の走行速度を漸次減速させる制御

を行うことを特徴とする請求項 9 に記載の車両の走行制御装置。

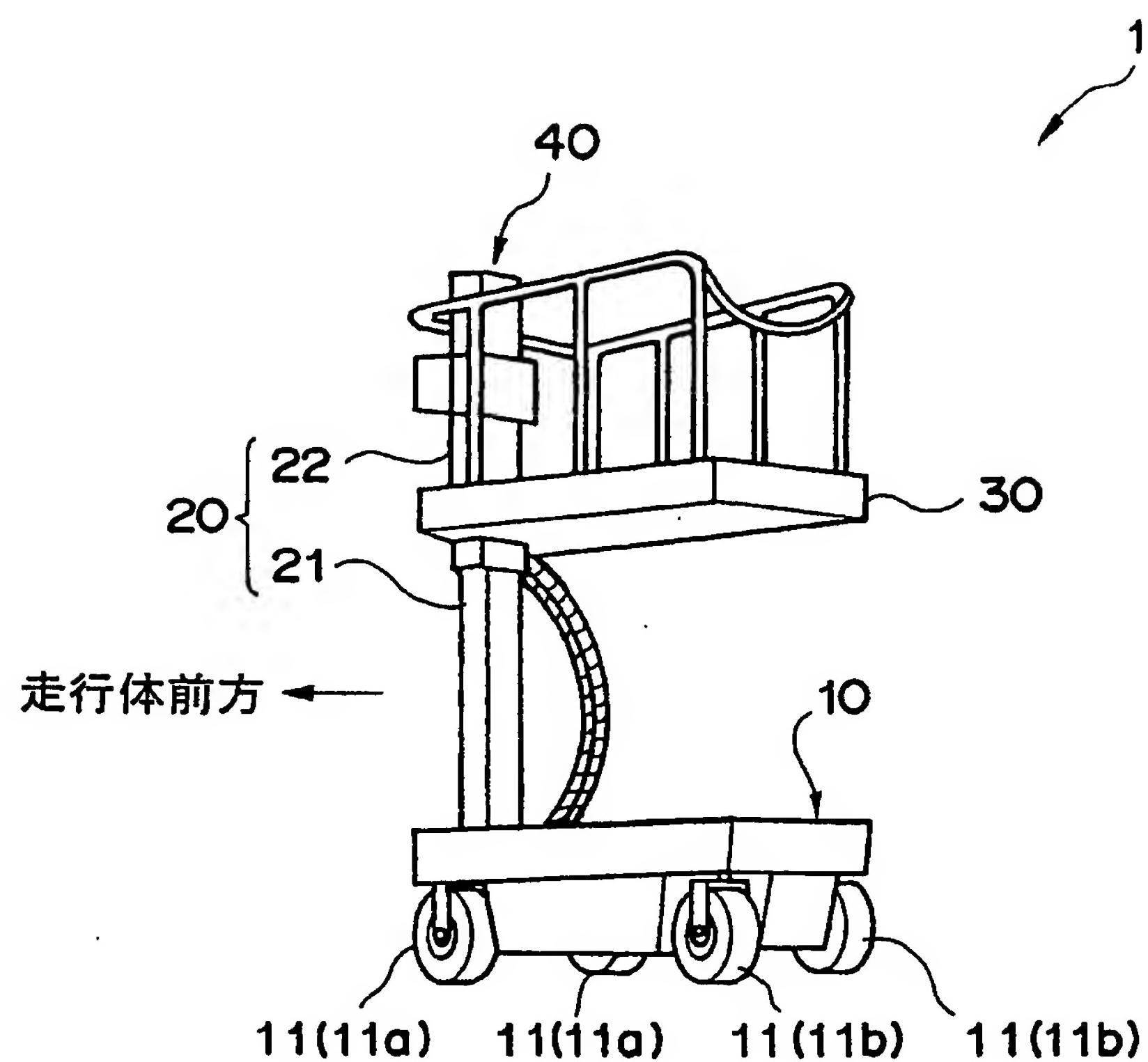
- 1 1. 前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段からの検出情報に基づいて得られた前記舵角の大きさが予め定めた基準量以下であるときには前記操舵アクチュエータを第 1 の作動速度で作動させ、前記舵角の大きさが前記基準量を超えているときには前記操舵アクチュエータを同一の操作指令に対する作動速度が前記第 1 の作動速度よりも遅い第 2 の作動速度で作動させることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の車両の走行制御装置。
5
- 10 1 2. 前記操舵制御手段は、前記舵角の大きさが前記基準量を超えている状態から前記舵角の大きさが前記基準量以下となる目標舵角が設定されたときには、前記舵角の大きさが前記基準量を超えているときであっても、前記操舵アクチュエータを前記第 1 の作動速度で作動させることを特徴とする請求項 1 1 に記載の車両の走行制御装置。
- 15 1 3. 前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段により検出された前記操舵輪の直進方向に対する舵角が大きいときほど前記操舵アクチュエータを遅い作動速度で作動させることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の車両の走行制御装置。
- 1 4. 前記操舵輪をキングピン軸の周りに搖動可能に支持する一对のナックルアーム、
20 及び、前記一对のナックルアームを連結するタイロッドからなる転舵機構を備え、
前記操舵アクチュエータは、前記転舵機構を駆動して前記操舵輪の舵角を変化させる
ように構成されており、
前記舵角検出手段が前記左右一对の操舵輪のどちらか一方に取り付けられ、
前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段により検出された前記左右一对の操舵輪のど
25 ちらか一方の舵角が、前記操舵操作手段からの操作指令により設定された前記目標舵角となるように、前記操舵アクチュエータを作動させる制御を行うことを特徴とする
請求項 1～13 のいずれかに記載の車両の走行制御装置。
- 1 5. 前記転舵機構は、前記車両の旋回時に、前記左右一对の操舵輪の舵角に差が生じる
30 特性を持ち、

前記操舵操作手段の操作方向と操作量に応じて、前記舵角検出手段が取り付けられた前記左右一対の操舵輪のどちらか一方の前記目標舵角を設定し、

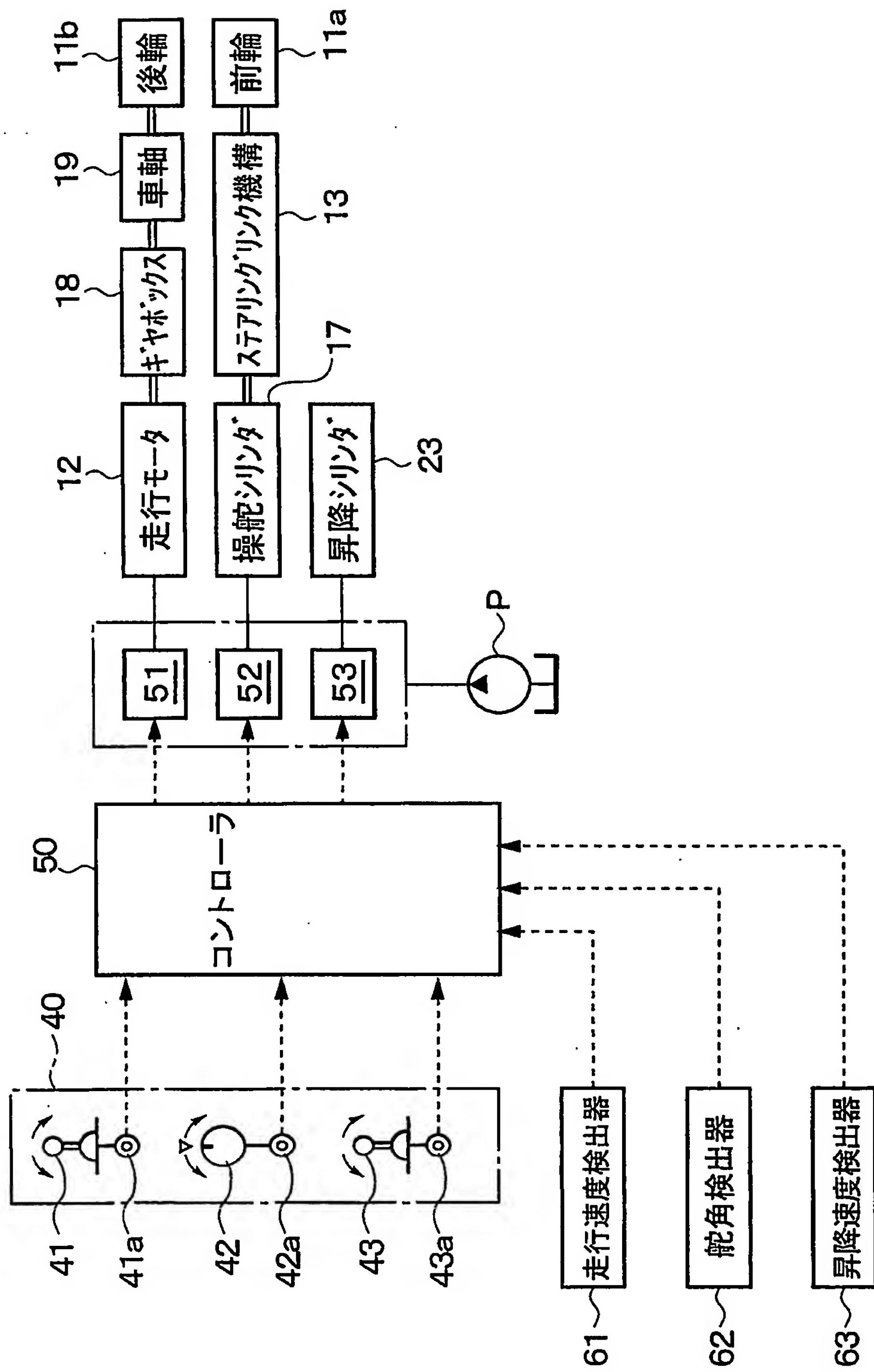
前記操舵制御手段は、前記舵角検出手段により検出された前記左右一対の操舵輪のどちらか一方の舵角が、前記操舵操作手段の操作方向と操作量に応じて設定された前記

- 5 目標舵角となるように、前記転舵機構の特性に基づいて前記操舵アクチュエータを作動させる制御を行うことを特徴とする請求項1-4に記載の走行制御装置。

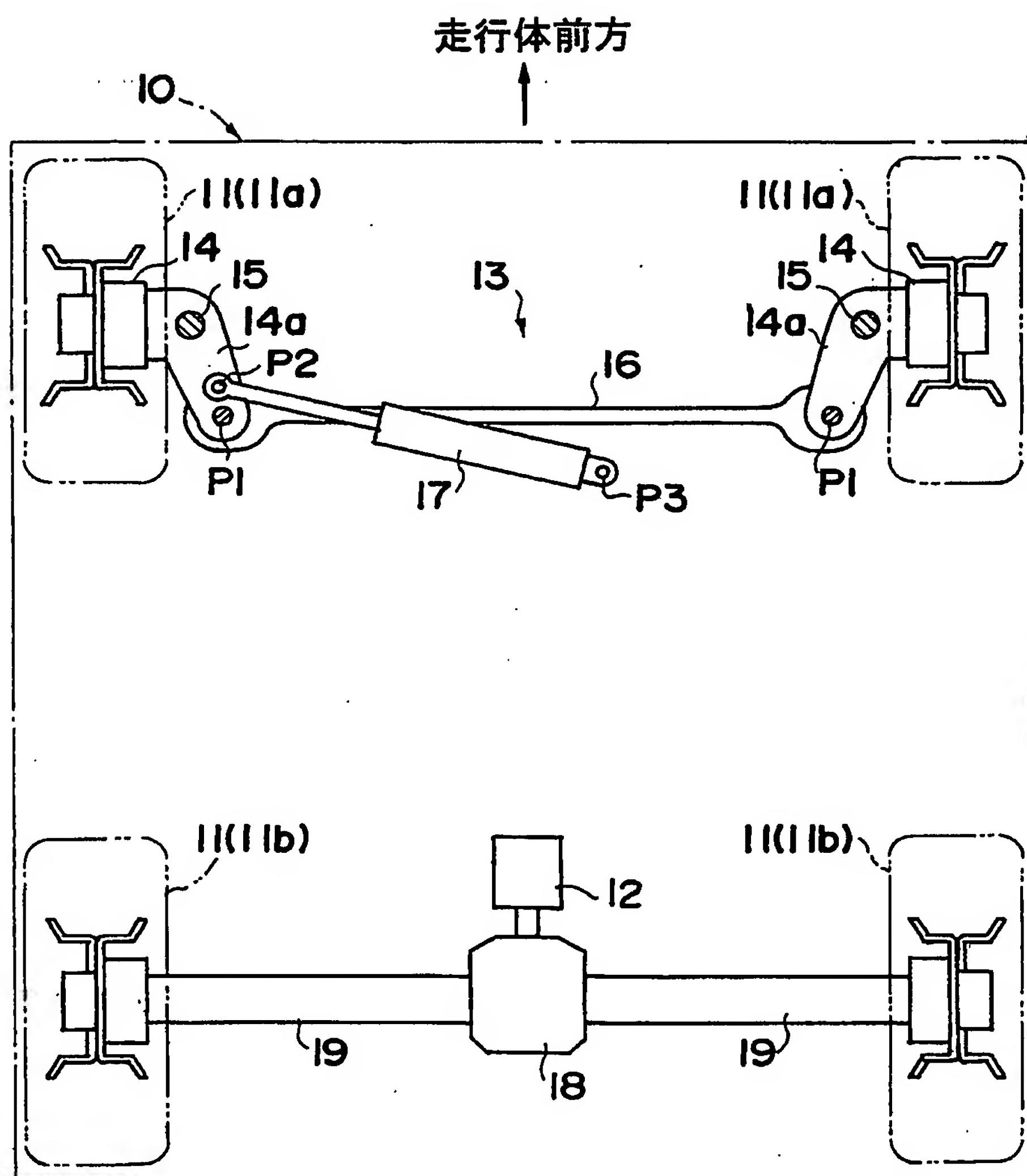
第 1 図



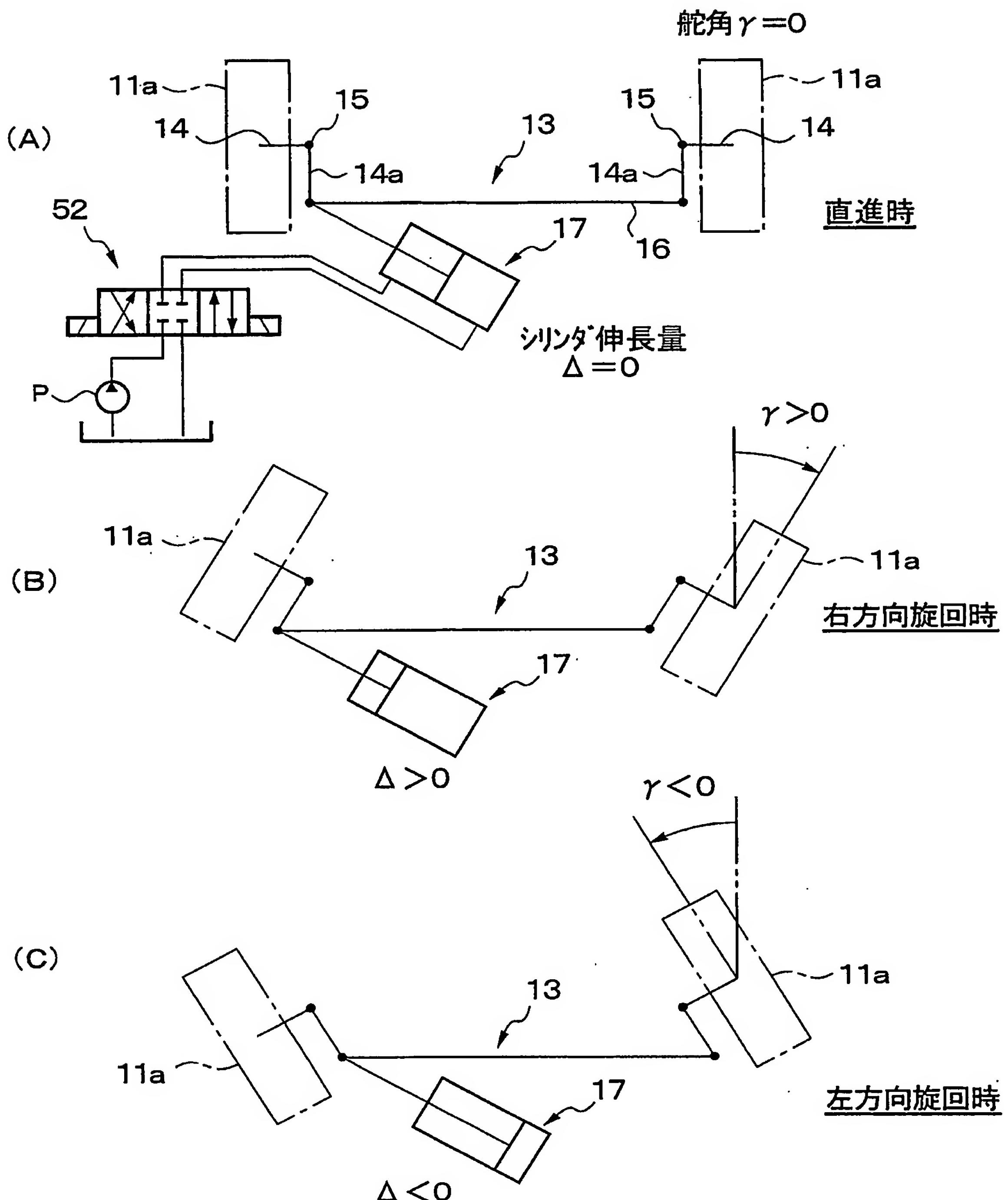
第2図



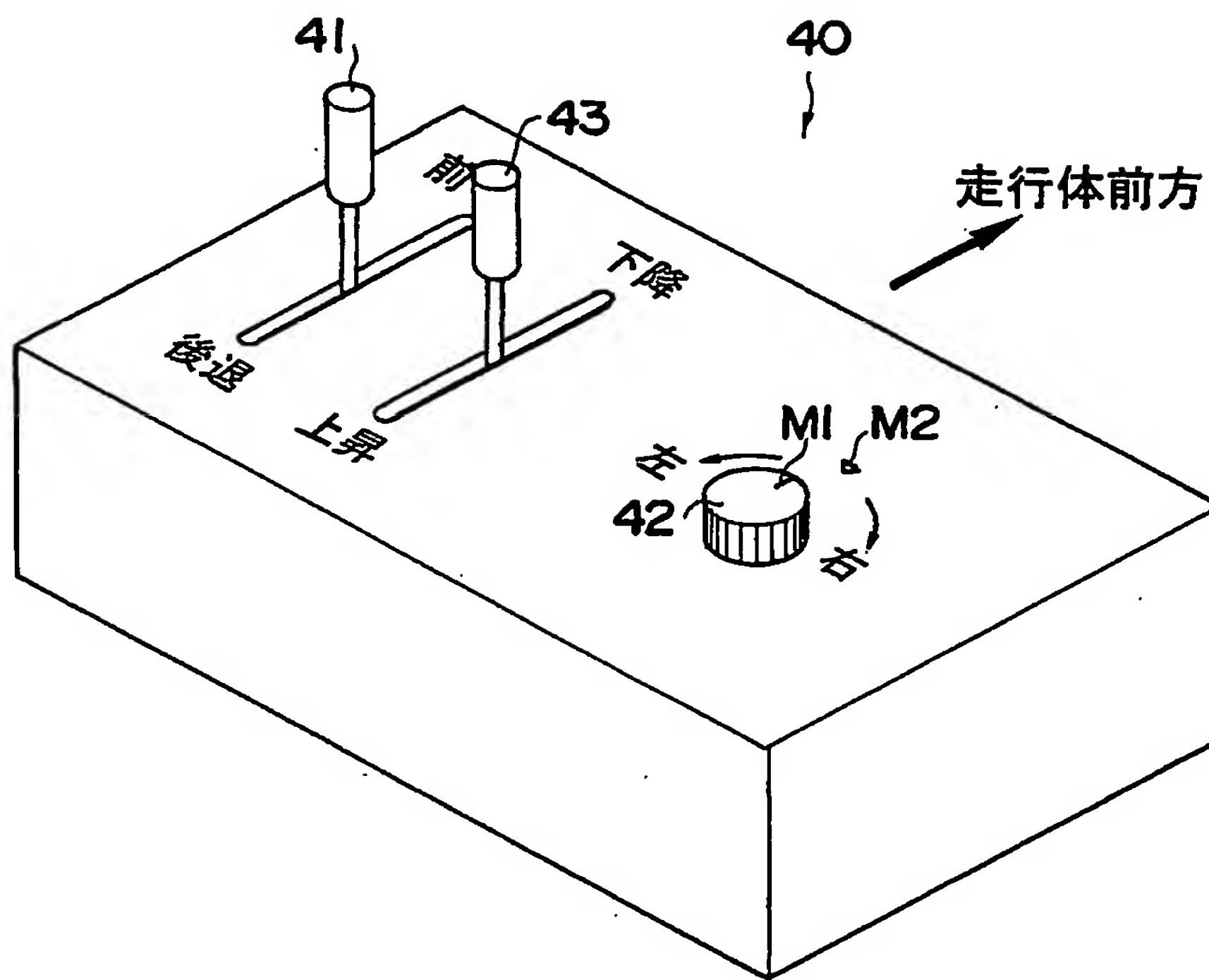
第 3 図



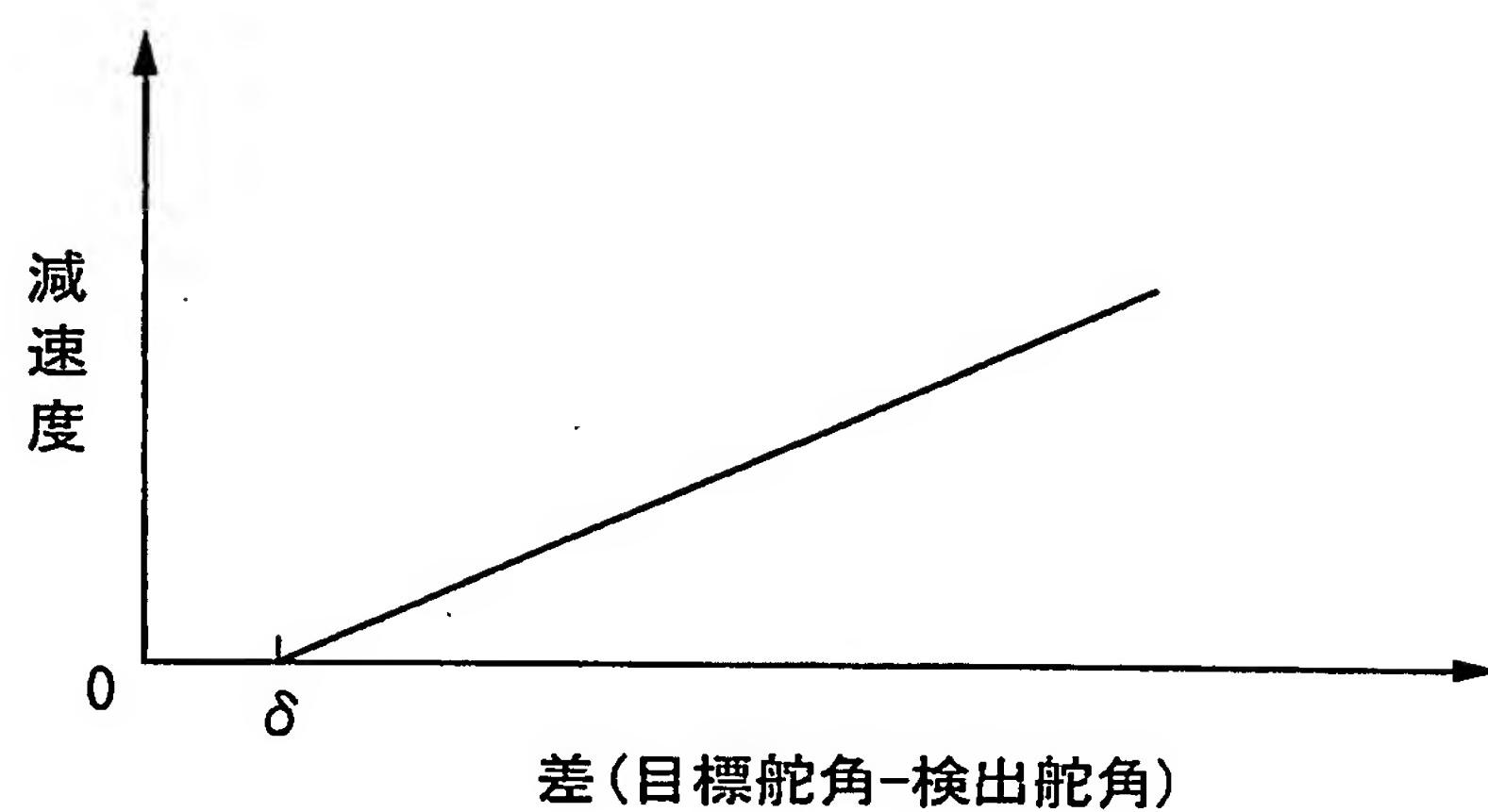
第 4 図



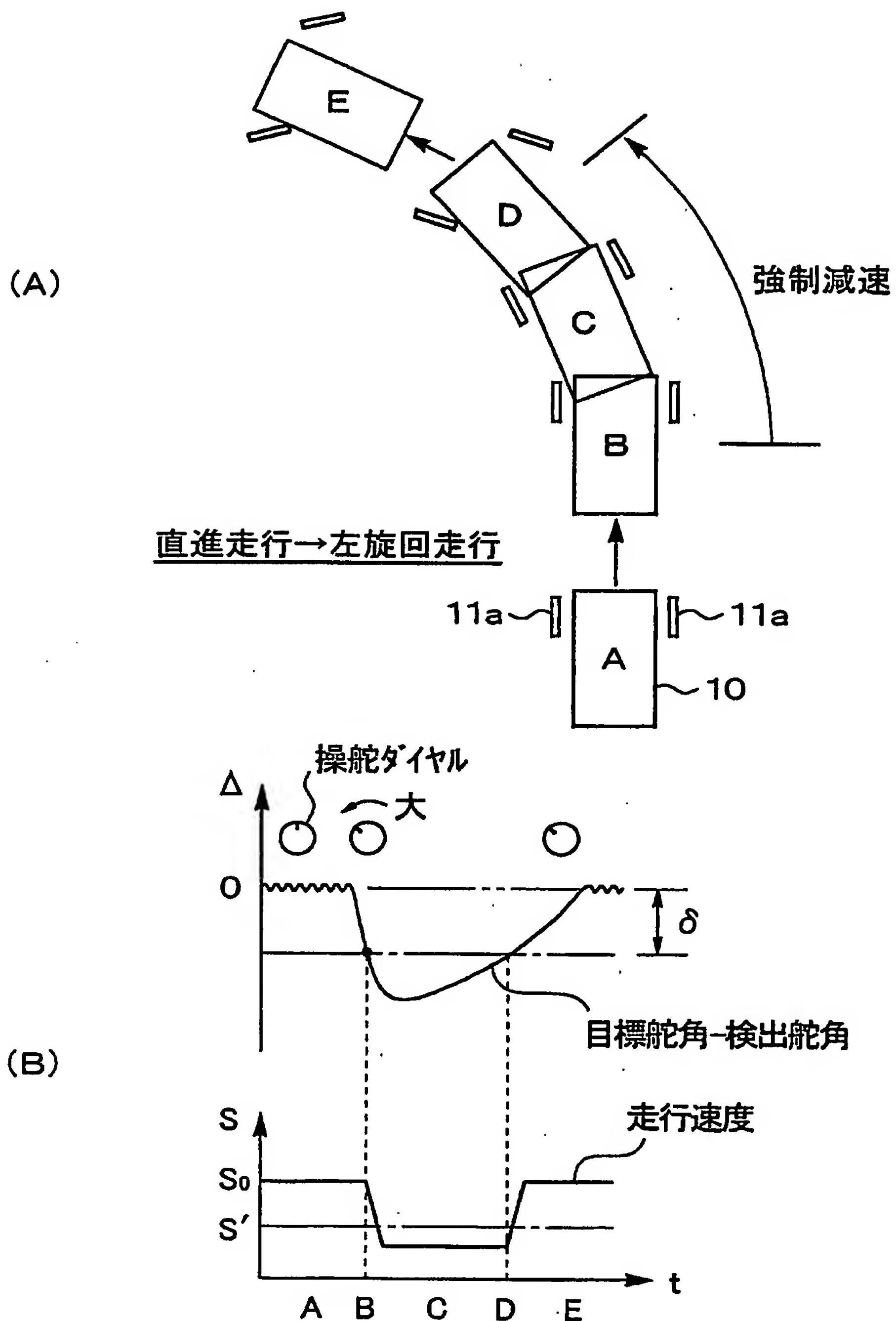
第 5 図



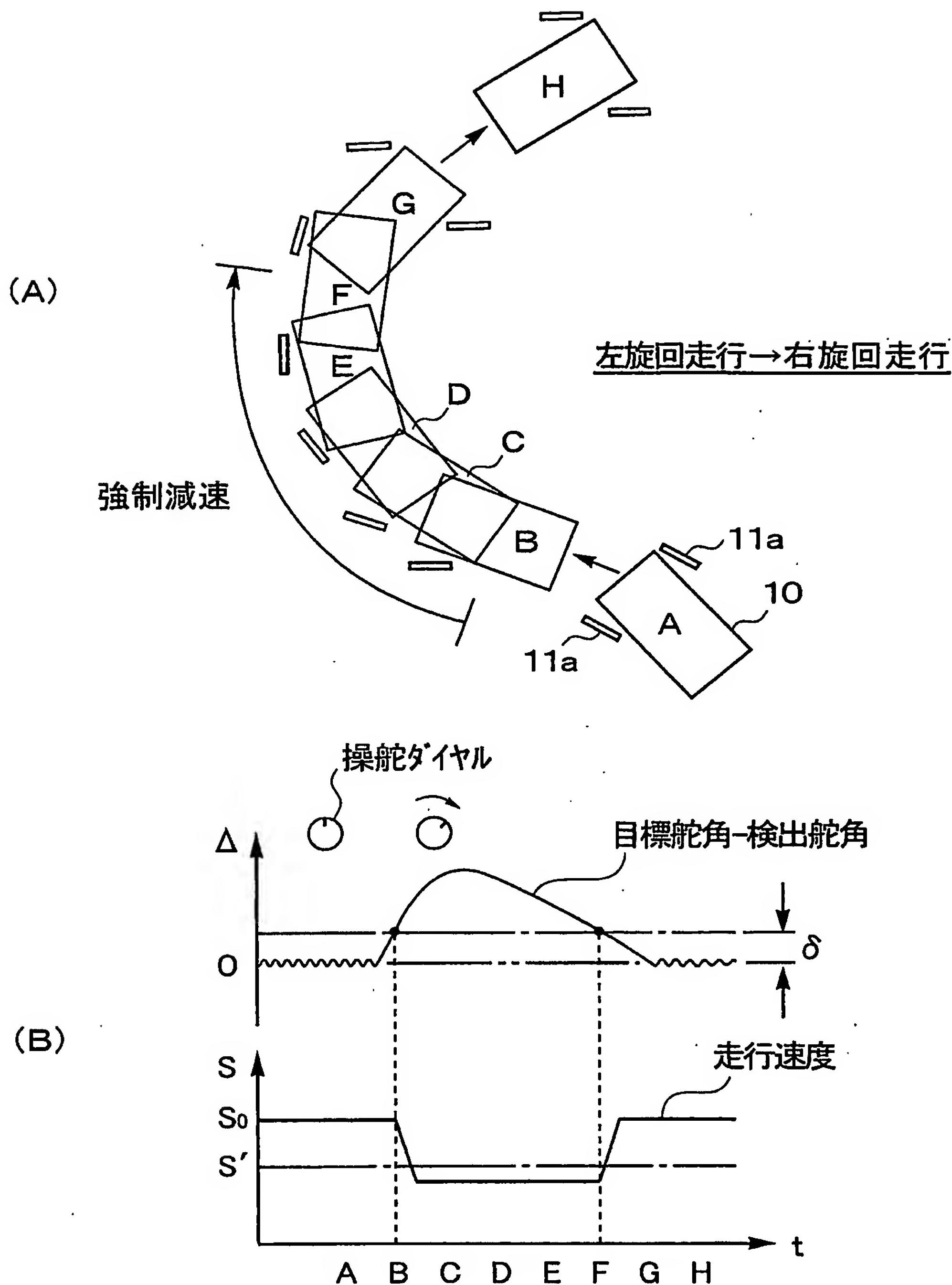
第 6 図



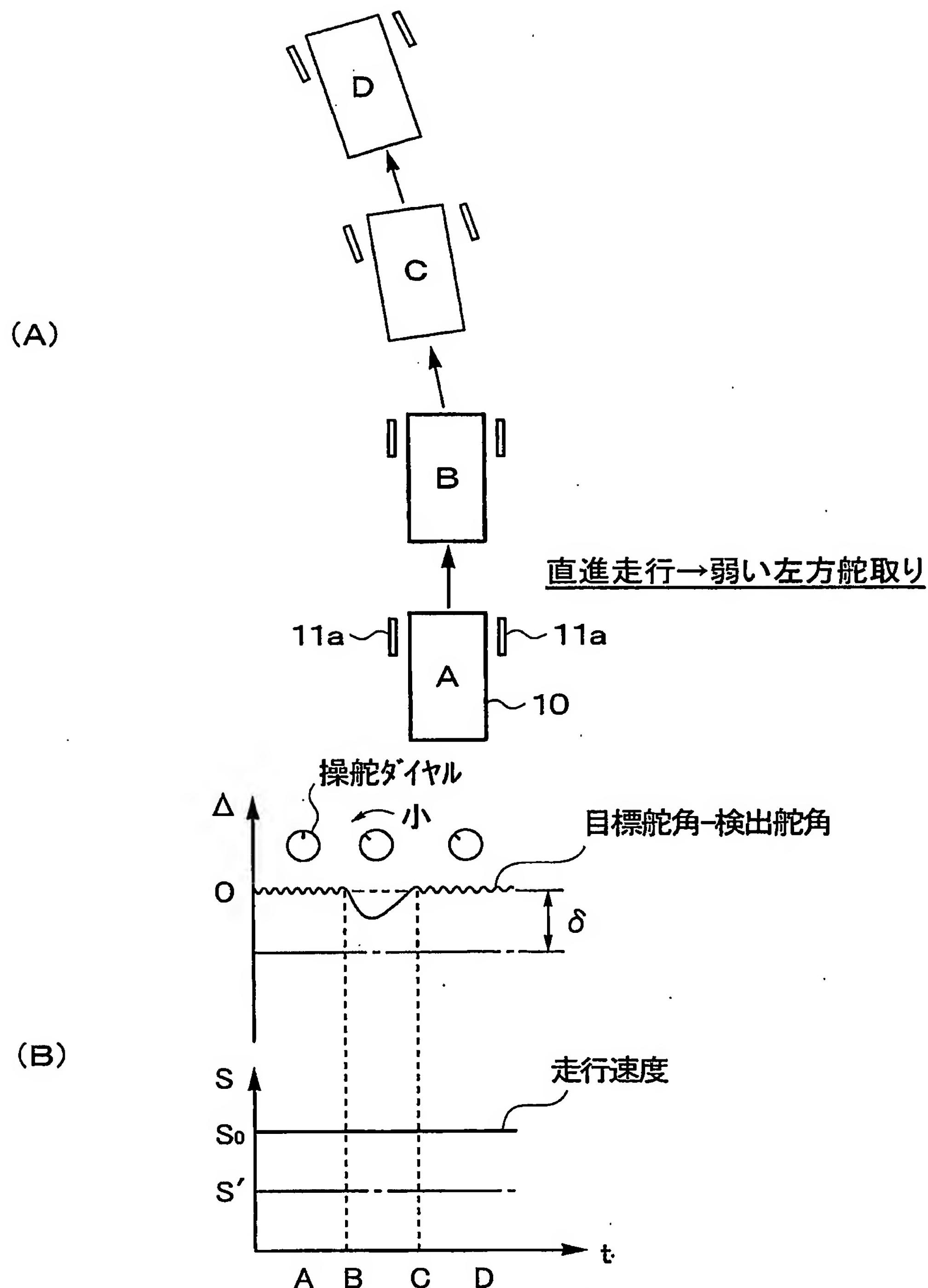
第 7 図



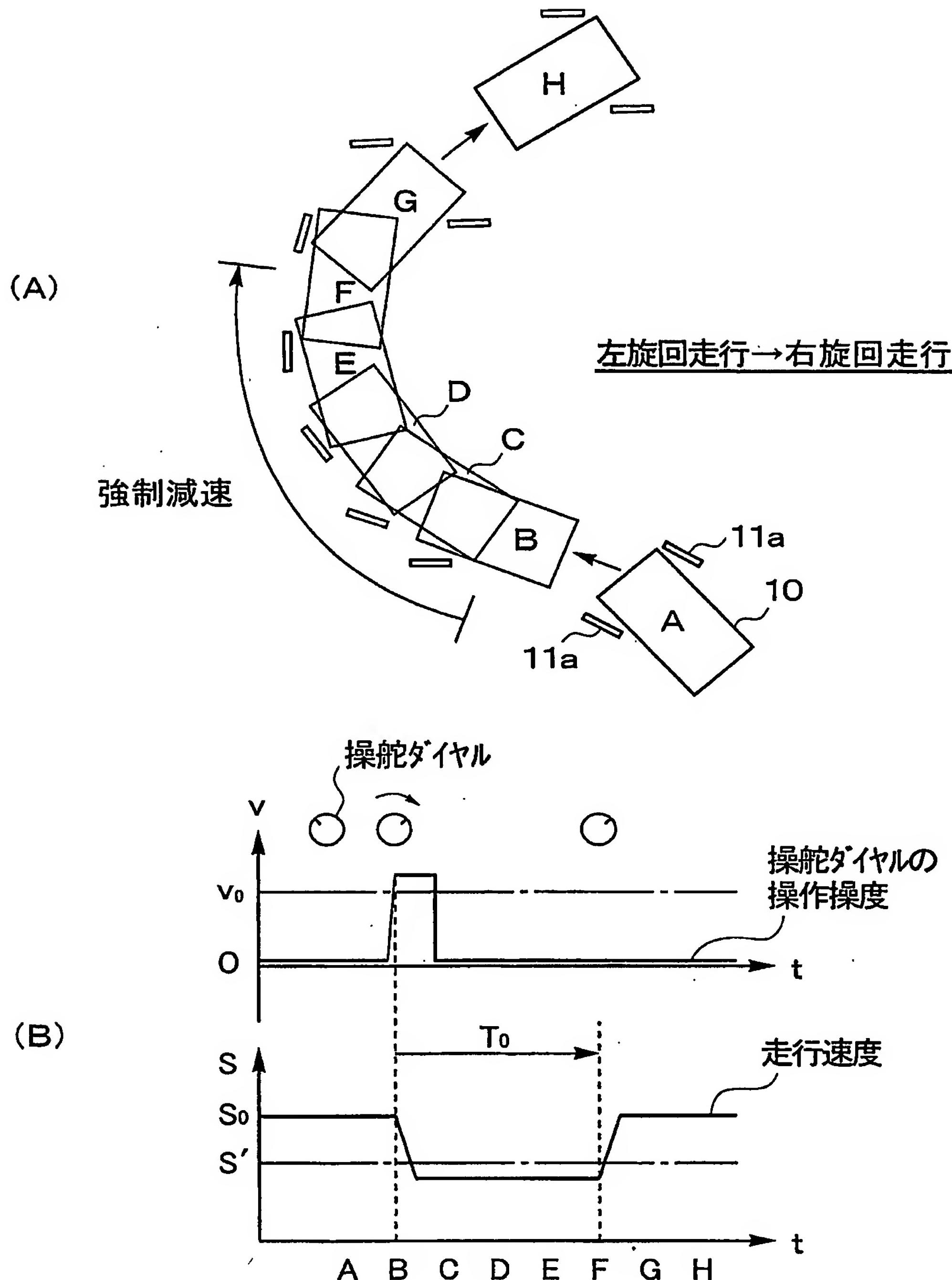
第 8 図



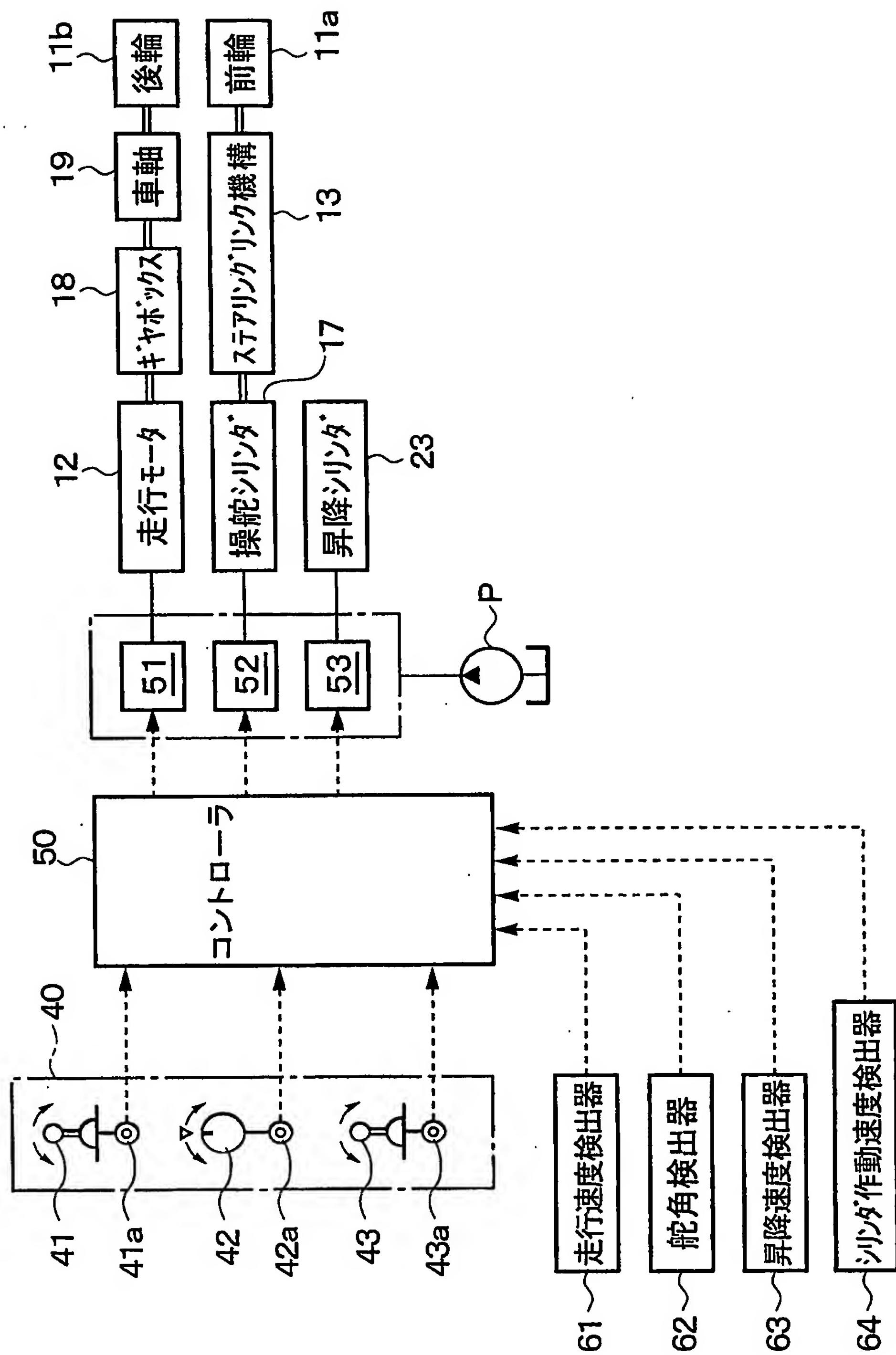
第 9 図



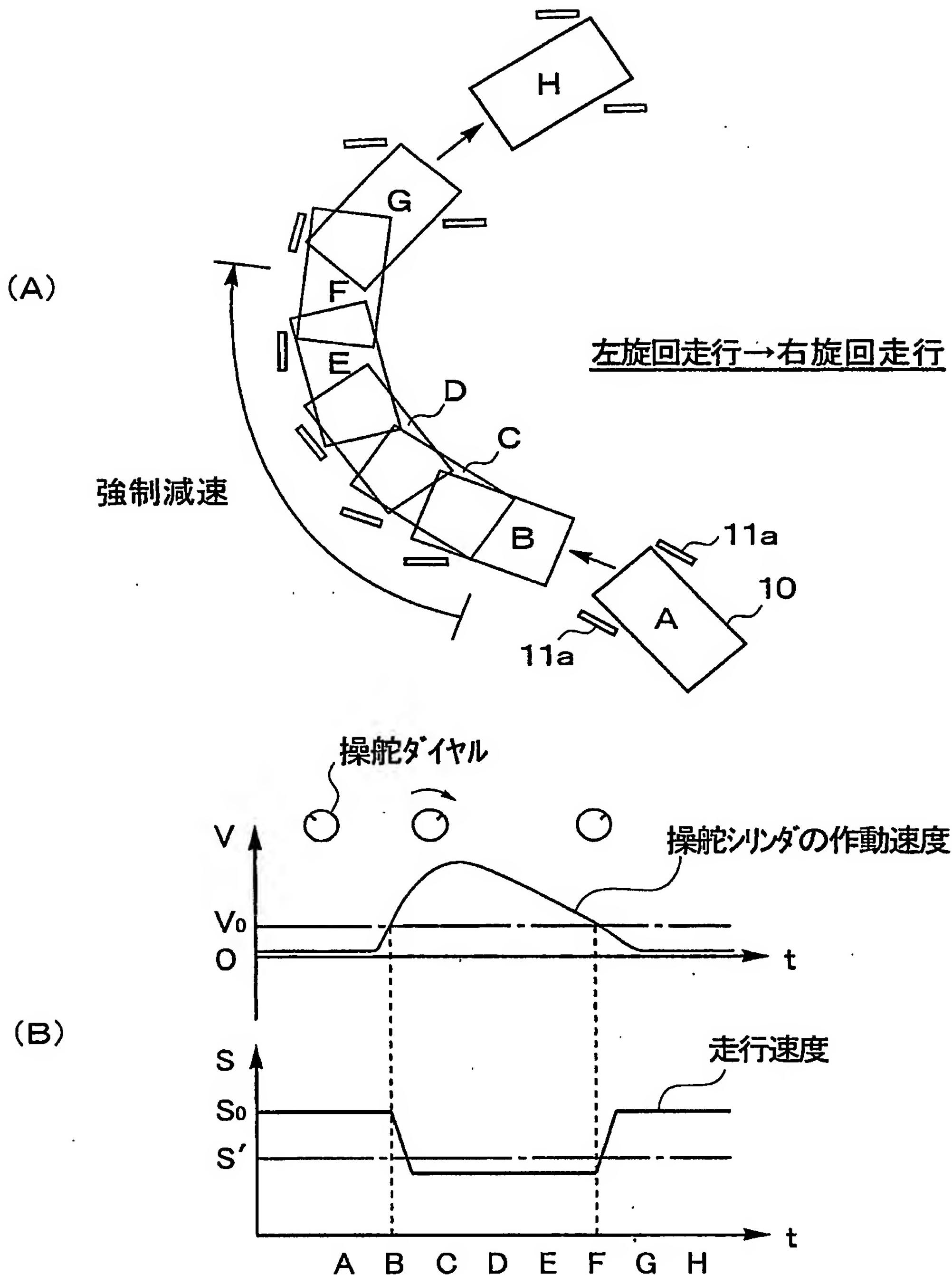
第10図



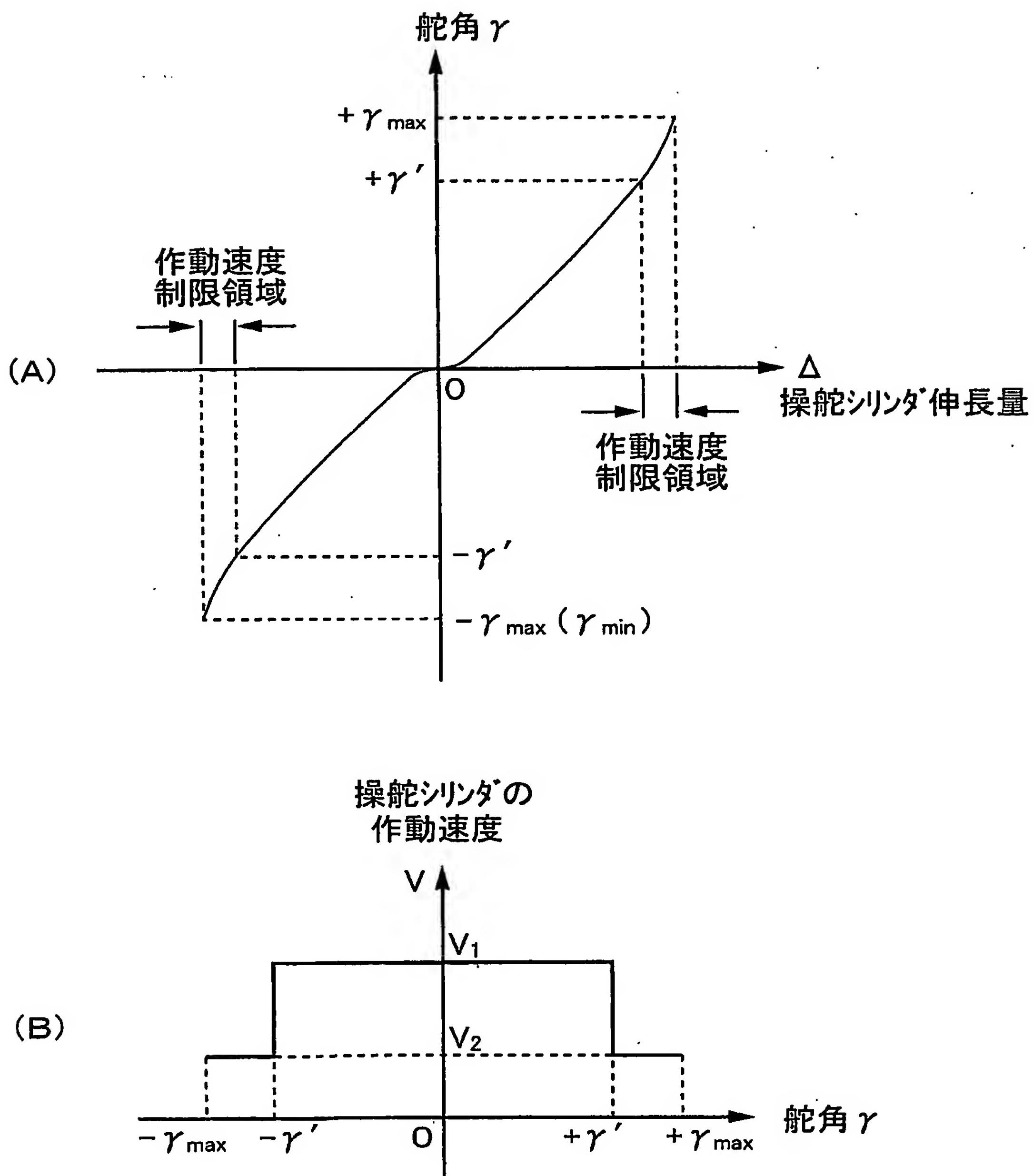
第 11 図



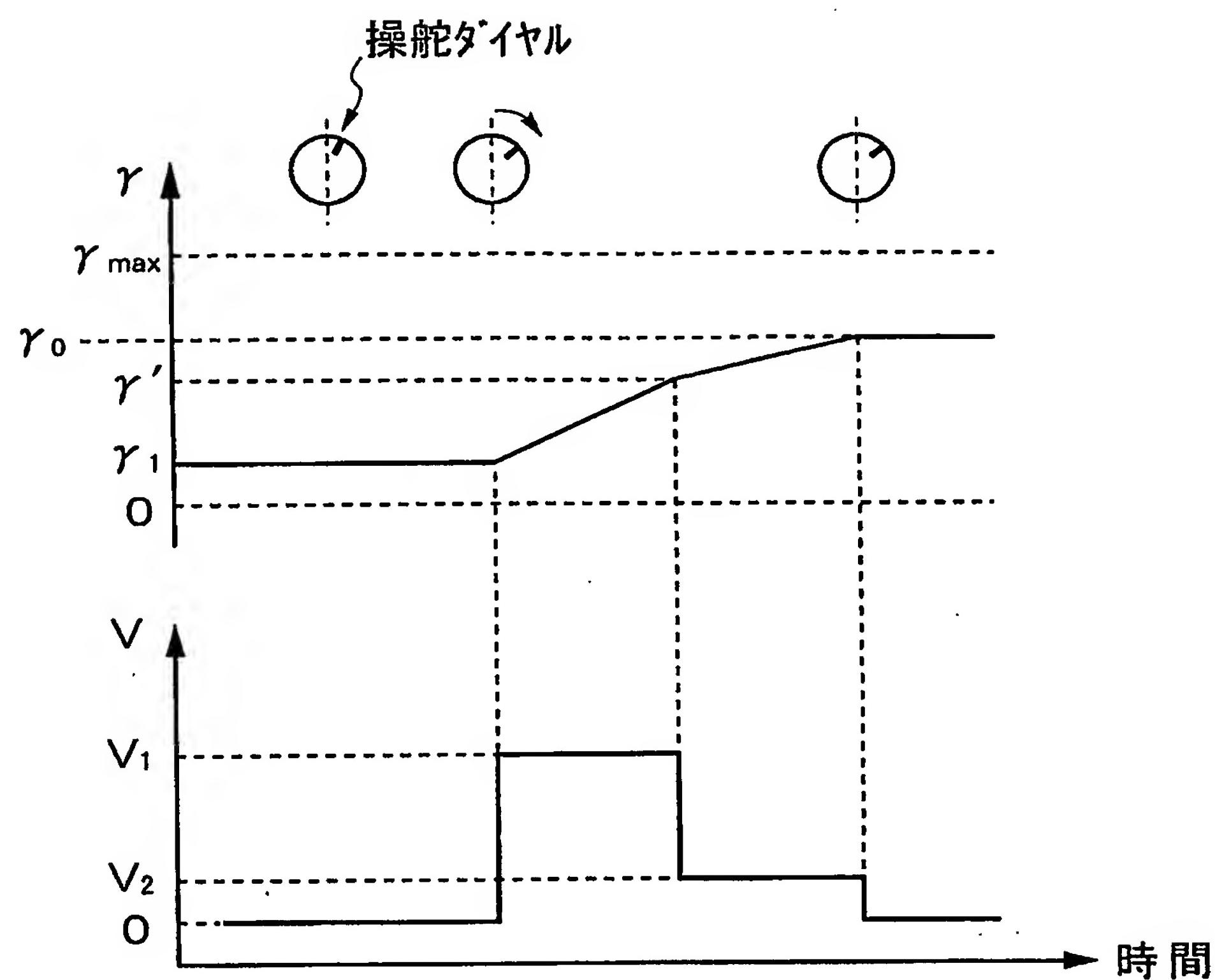
第12図



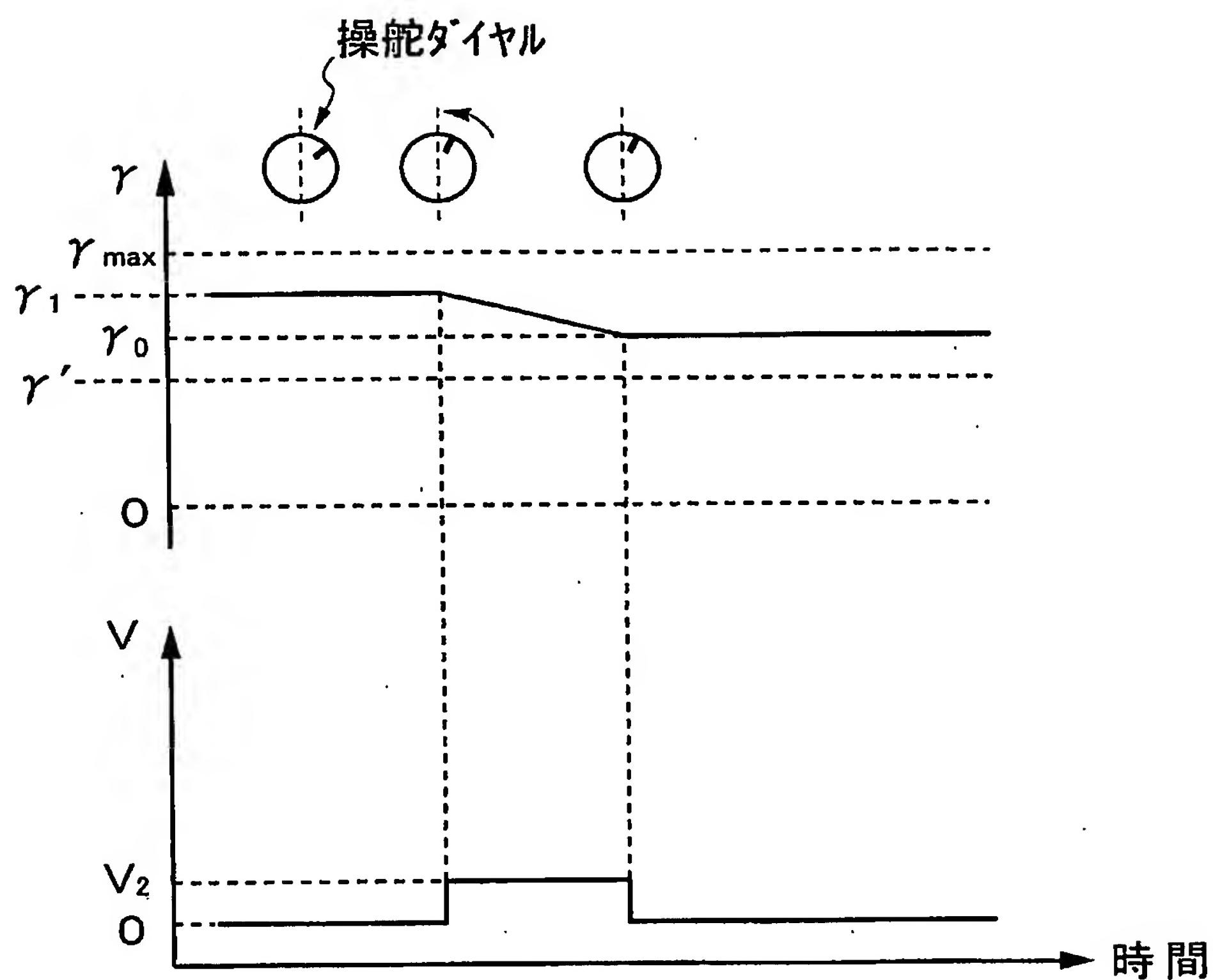
第13図



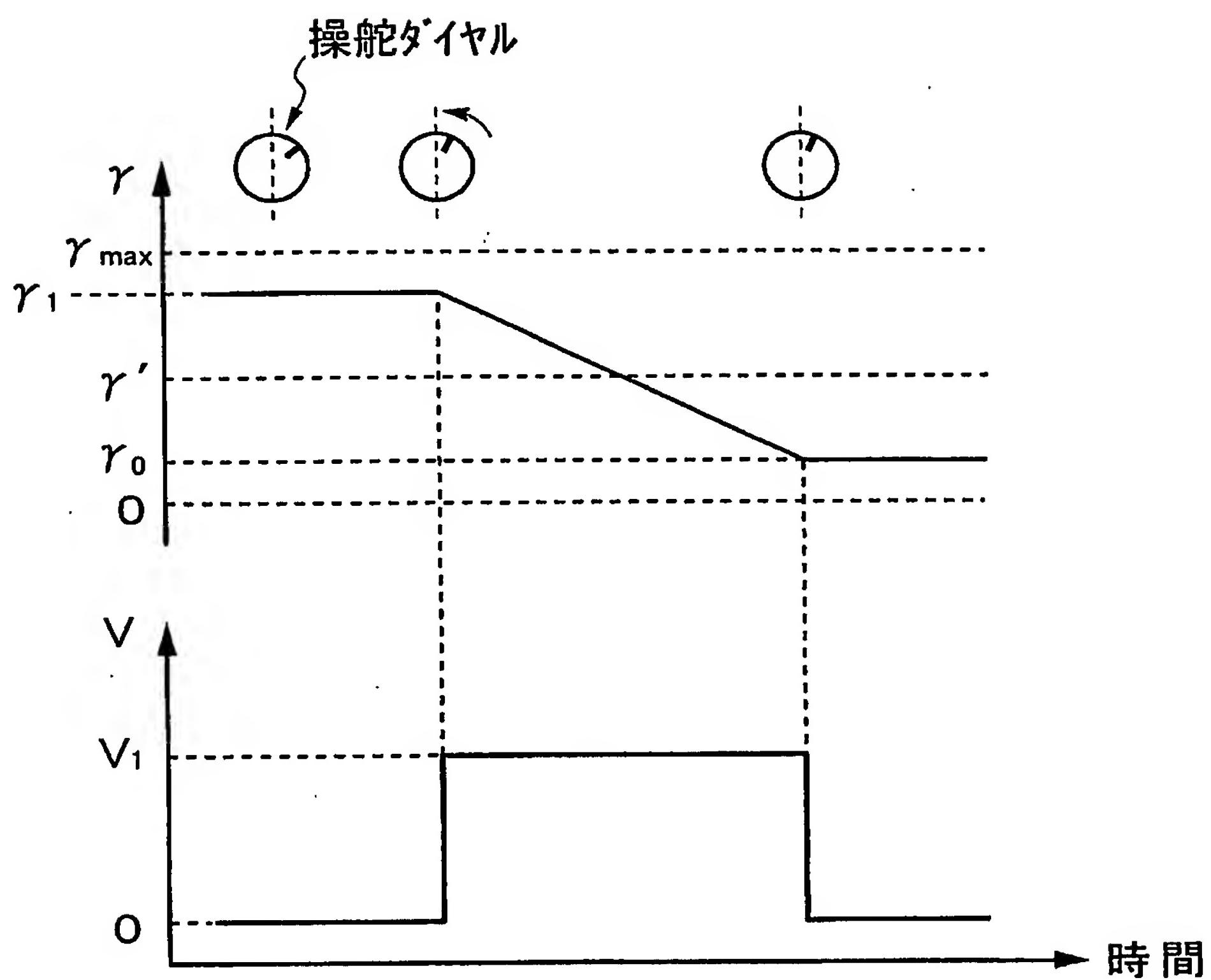
第14図



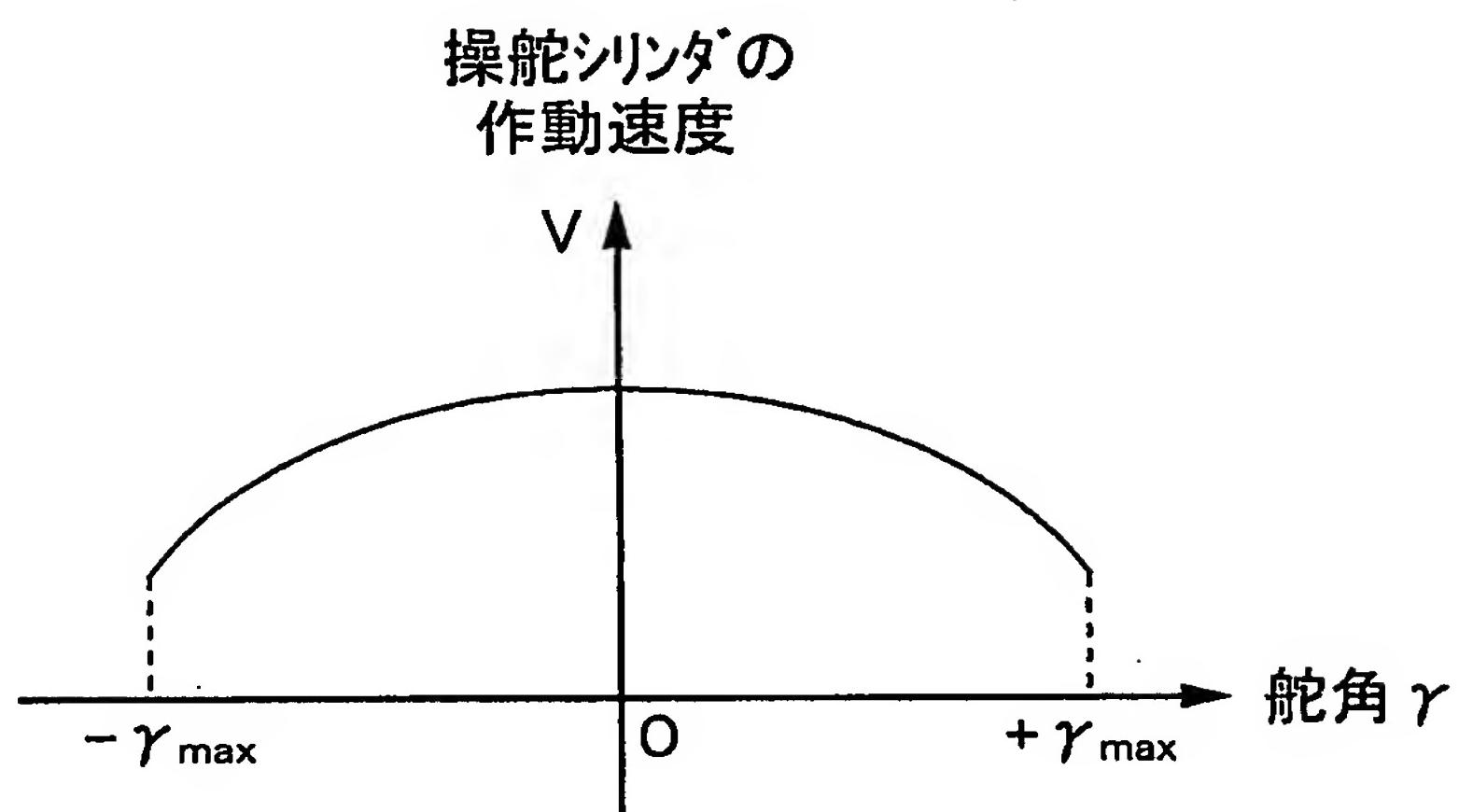
第 15 図



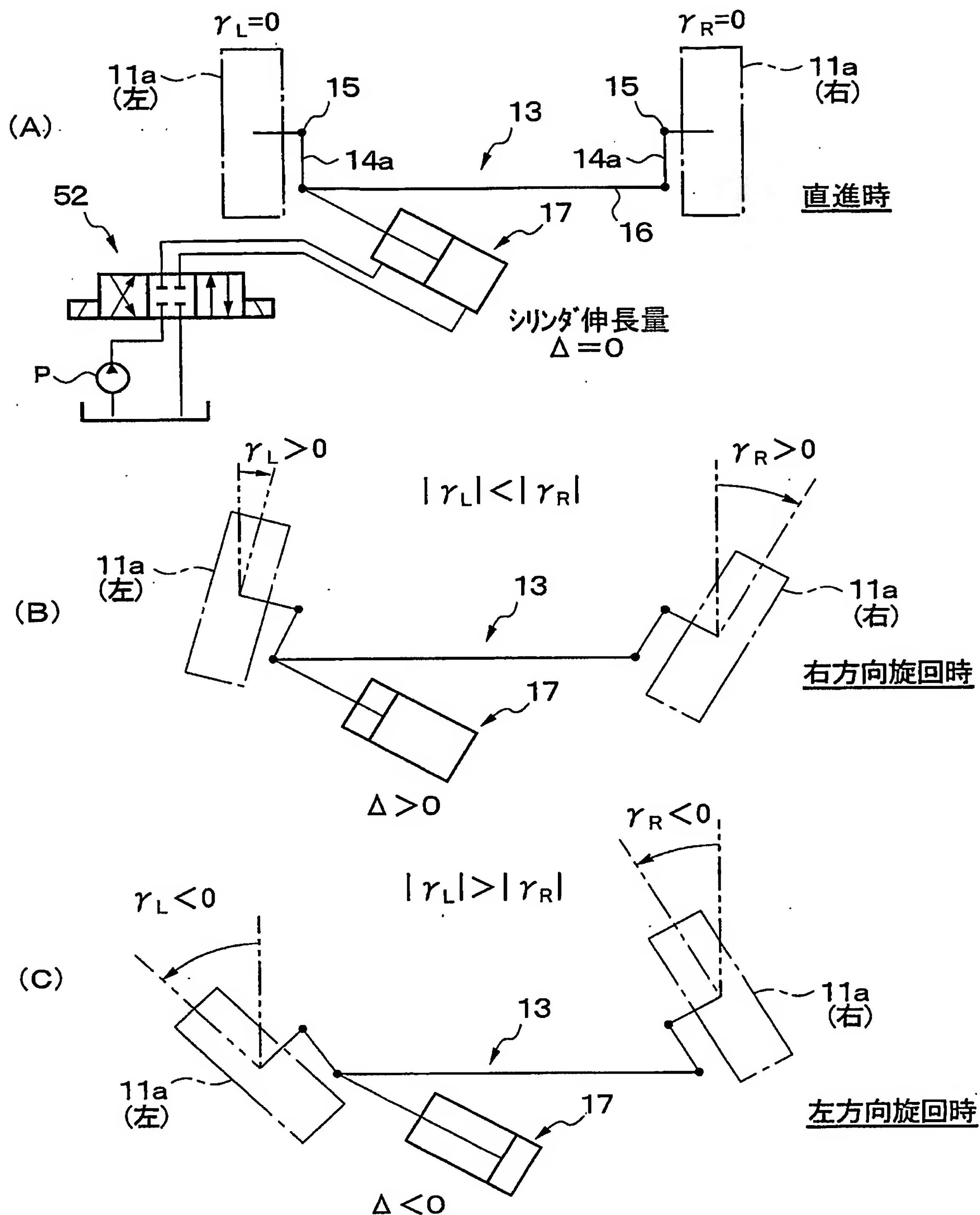
第16図



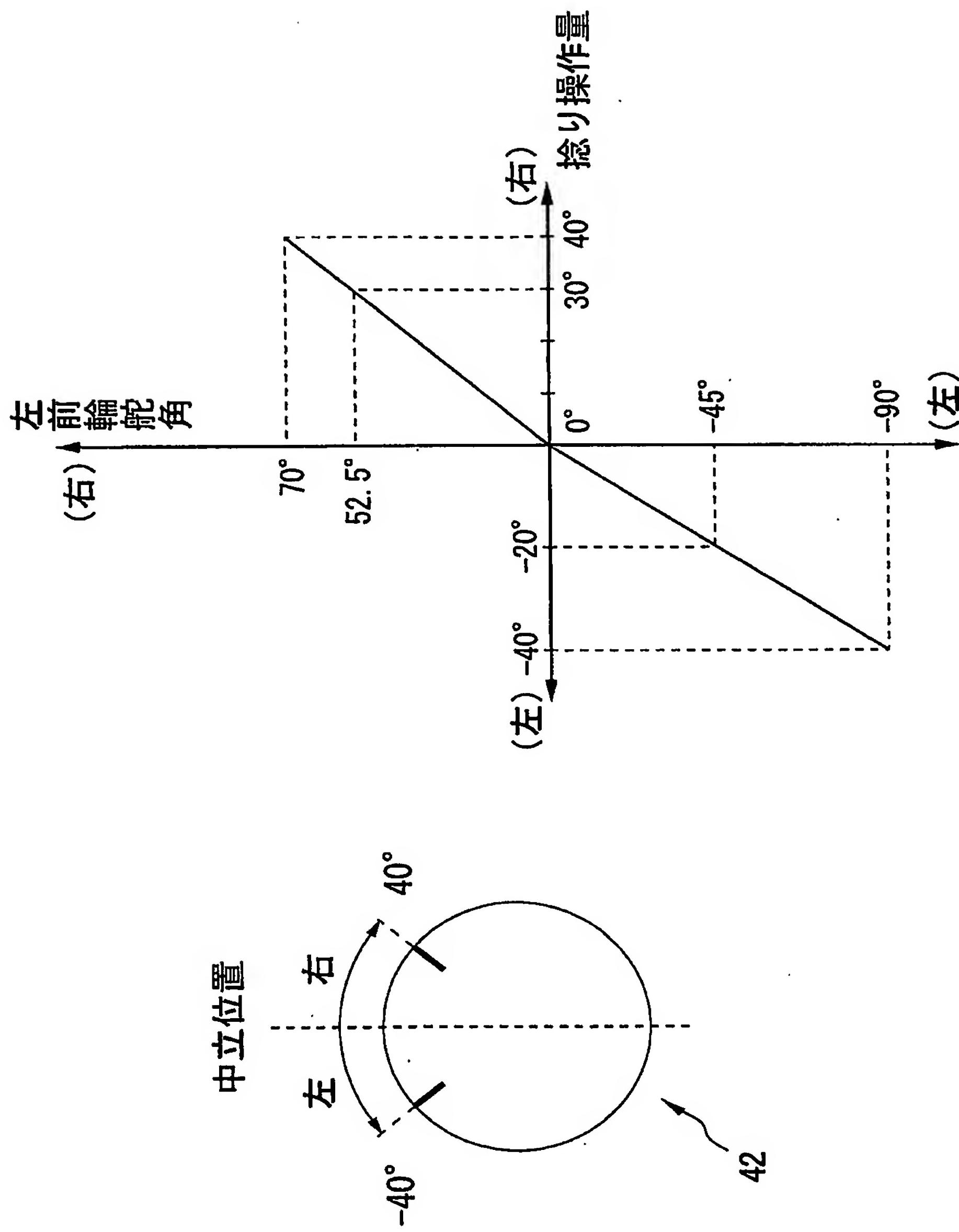
第17図



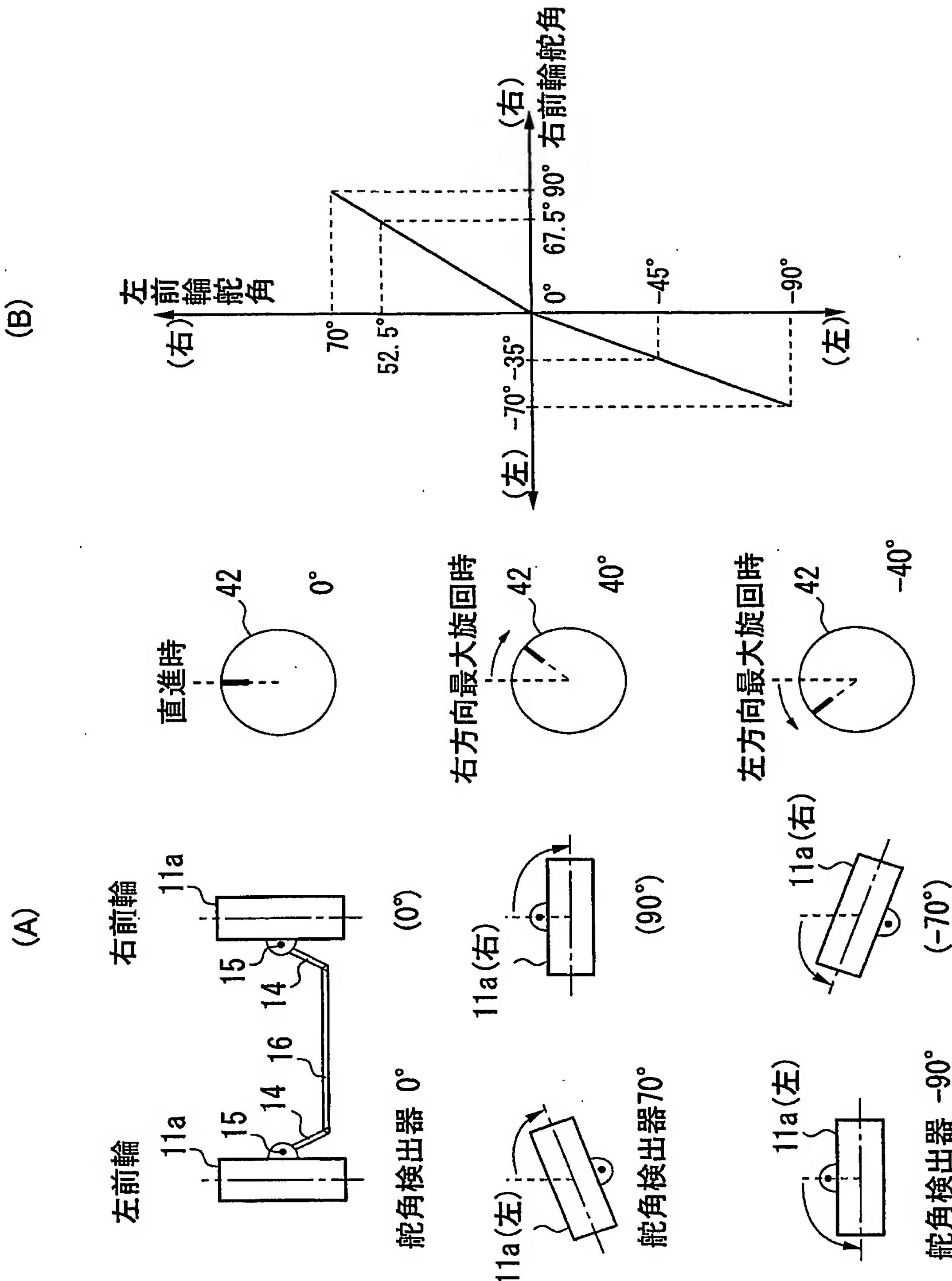
第18図



第19図



第20図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/311365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W30/10(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B66F9/24(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(2006.01)n, B62D117/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60W30/10, B62D6/00, B66F9/24, F02D29/02, B62D101/00, B62D113/00, B62D117/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2006</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2006</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2006</i>

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-175230 A (Toyota Motor Corp.), 24 June, 2004 (24.06.04), Claim 1; Par. Nos. [0009] to [0030]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-4, 14 5-13, 15
Y	JP 1-113532 A (Mazda Motor Corp.), 02 May, 1989 (02.05.89), Claims; page 2, lower right column, lines 2 to 5; page 3, lower left column, line 17 to lower right column, line 11; page 11, lower left column, line 4 to page 12, lower left column, line 15; Figs. 2A, 9, 9H, 17 (Family: none)	5-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 August, 2006 (09.08.06)

Date of mailing of the international search report
22 August, 2006 (22.08.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2006/311365**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-46268 A (Kubota Corp.), 17 February, 1992 (17.02.92), Claims; page 3, upper left column, line 4 to lower right column, line 4; Figs. 1 to 4 (Family: none)	8-10
Y	JP 2001-030933 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 06 February, 2001 (06.02.01), Claims 1 to 2; Par. Nos. [0015] to [0042]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	11-13
Y	JP 2003-327150 A (Kabushiki Kaisha Amitekku), 19 November, 2003 (19.11.03), Par. Nos. [0010] to [0012], [0025], [0026]; Figs. 1, 6, 7 & US 2004/0003955 A1 & EP 001362764 A2	15

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2006/311365**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: JP 2004-175230 A (Toyota Motor Corp.), 24 June, 2004 (24.06.04)

A common matter to Claims 1, 2, 11-15, Claims 1, 3, 4, Claims 1, 5, Claims 1, 6, 7, Claims 1, 8, and Claims 1, 9, 10 is the technique matter described in Claim 1 (hereafter, referred to as "technique matter 1").
(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2006/311365
--

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, the result of search reveals that the technique matter 1 is not novel since it is disclosed in Document 1, Claim 1, Par. Nos. [0009]-[0030], Figs. 1-5.

Since the technique matter 1 makes no contribution over the prior art, the common matter (the technique matter 1) is not a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2.

Accordingly, there is no special technique feature common to all Claims 1, 2, 11-15, Claims 1, 3, 4, Claims 1, 5, Claims 1, 6, 7, Claims 1, 8, and Claims 1, 9, 10.

Since there is no other common matter considered to be a special technique feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2, any technique relation in the meaning of PCT Rule 13 cannot be found among these different inventions.

As a result, it is clear that Claims 1, 2, 11-15, Claims 1, 3, 4, Claims 1, 5, Claims 1, 6, 7, Claim 1, 8, and Claims 1, 9, 10 do not fulfill the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/10(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B66F9/24(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i,
B62D101/00(2006.01)n, B62D113/00(2006.01)n, B62D117/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/10, B62D6/00, B66F9/24, F02D29/02, B62D101/00, B62D113/00, B62D117/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2004-175230 A (トヨタ自動車株式会社) 2004.06.24, 【請求項1】、段落【0009】- 【0030】、第1-5図 (ファミリーなし)	1-4, 14
Y	JP 1-113532 A (マツダ株式会社) 1989.05.02, 特許請求の範囲、第2頁右下欄第2-5行、 第3頁左下欄第17行-右下欄第11行、第11頁左下欄第4行- 第12頁左下欄第15行、第2A図、第9図、第9H図、第17図	5-13, 15
		5-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09.08.2006	国際調査報告の発送日 22.08.2006
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 加藤 友也 電話番号 03-3581-1101 内線 3355 32 3326

C(続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	(ファミリーなし) JP 4-46268 A (株式会社クボタ) 1992.02.17, 特許請求の範囲, 第3頁左上欄第4行ー右下欄第4行, 第1ー4図 (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 2001-030933 A (株式会社豊田自動織機製作所) 2001.02.06, 【請求項1】ー【請求項2】, 段落【0015】ー【0042】, 第1ー5図 (ファミリーなし)	11-13
Y	JP 2003-327150 A (株式会社アミテック) 2003.11.19, 段落【0010】ー【0012】,【0025】,【0026】，第1図、第6図、第7図 & US 2004/0003955 A1 & EP 001362 764 A2	15

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献1：JP 2004-175230 A（トヨタ自動車株式会社），2004
.06.24

請求の範囲1、2、11-15、請求の範囲1、3、4、請求の範囲1、5、請求の範囲1、6、7、請求の範囲1、8、請求の範囲1、9、10に共通の事項は、請求の範囲1に記載された技術的事項である（以下、「技術的事項1」という。）。

（続きは特別ページへ）

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあつた。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあつたが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかつた。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかつた。

しかしながら、調査の結果、上記技術的事項1は、文献1の【請求項1】、段落【0009】-【0030】、第1-5図に開示されているから新規でないことが明らかとなつた。

結果として、上記技術的事項1は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通事項（上記技術的事項1）は特別な技術的特徴でない。

それゆえ、請求の範囲1、2、11-15、請求の範囲1、3、4、請求の範囲1、5、請求の範囲1、6、7、請求の範囲1、8、請求の範囲1、9、10すべてに共通の特別な技術的特徴はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1、2、11-15、請求の範囲1、3、4、請求の範囲1、5、請求の範囲1、6、7、請求の範囲1、8、請求の範囲1、9、10は発明の单一性の要件を満たしていないことが明らかである。